E 8 A

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT · MEDDELANDEN 11:77-82

SWEDISH STATE PLANT PROTECTION INSTITUTE
CONTRIBUTIONS 11:77-82

COMMONWEALTH INST. OF ENTOMOLOGY LIBRARY
7 MAR 1961
MATERIAL
SEPARATE
Eu·103A

77 Lennart Nilsson: Bekämpning av ringrötebakterier i potatis. English Summary.

78 Erik Johansson: Skadegörande flugarter i stråsäd och vallgräs och möjligheterna för deras bekämpning. Deutsche Zusammenfassung.

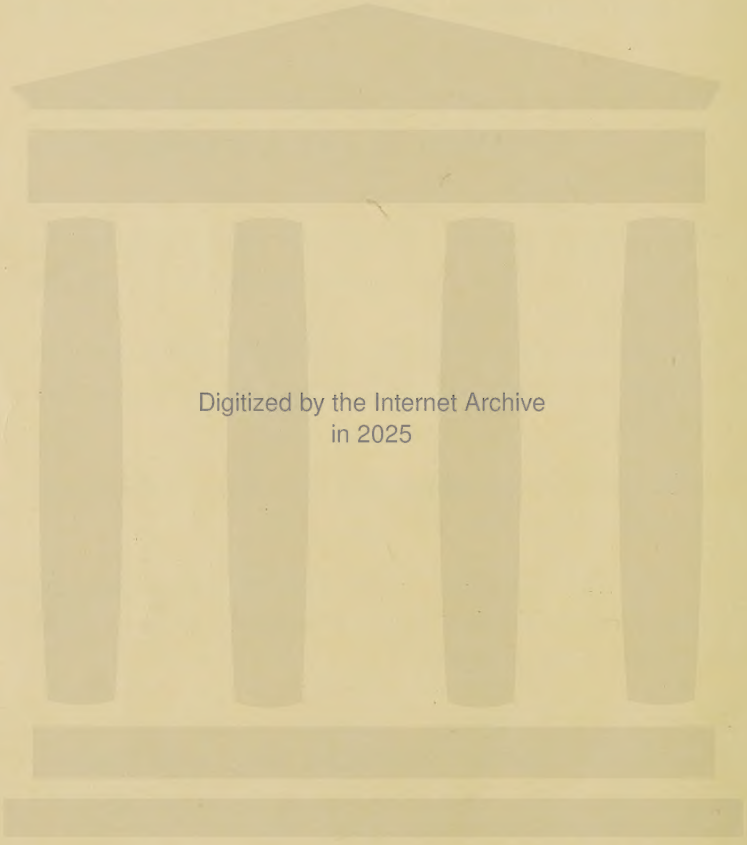
79 Ulf Haegermark: Orienterande fältförsök rörande bekämpning av larver av fritfluga (*Oscinella frit* L.) och närstående arter med Thimet.
Orientierende Feldversuche zur Bekämpfung der Larven der Fritfliege (*Oscinella frit* L.) und anderer nahestehender Arten mit Thimet.

80 Ludwig Schaarschmidt: Eine neue Art der Gattung *Steneotarsonemus (Acar., Tarson.).*

81 Ulf Haegermark: Einige Versuche über die fungizide Wirkung von Kalkstickstoff auf *Cercosporella herpotrichoides* Fron. Svenskt sammandrag.

82 Hans Eric Nilsson: Studies on the occurrence of *Mayetiola destructor* Say (The hessian Fly), *Cephus pygmaeus* L. (the Wheat Stem Sawfly) and *Eurytoma suecica* v. Rosen on wheat in Sweden 1958. Svenskt sammandrag.

STOCKHOLM 1960



Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/meddelanden-statens-vaxtskyddsanstalt_1960_77-82

77 LENNART NILSSON: Bekämpning av ringrötebakterier i potatis. English Summary 449

78 ERIK JOHANSSON: Skadegörande flugarter i stråsäd och vallgräs och möjligheterna för deras bekämpning. Deutsche Zusammenfassung 459

79 ULF HAEGERMARK: Orienterande fältförsök rörande bekämpning av larver av fritfluga *(Oscinella frit L.)* och närstående arter med Thimet.
Orienterende Feldversuche zur Bekämpfung der Larven der Fritfliege *(Oscinella frit L.)* und anderer nahestehender Arten mit Thimet 473

80 LUDWIG SCHAARSCHMIDT: Eine neue Art der Gattung Steneotarsonemus *(Acar., Tarson.)* 479

81 ULF HAEGERMARK: Einige Versuche über die fungizide Wirkung von Kalkstickstoff auf *Cercosporella herpotrichoides Fron.* Svenskt sammandrag 438

82 HANS ERIC NILSSON: Studies on the Occurrence of *Mayetiola destructor* Say (The hessian Fly), *Cephus pygmaeus* L. (The Wheat Stem Sawfly) and *Eurytoma suecica* v. Rosen on wheat in Sweden 1958. Svenskt sammandrag 493

Emil Kihlströms Tryckeri AB Stockholm 1960

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT · MEDDELANDEN 11:77

SWEDISH STATE PLANT PROTECTION INSTITUTE
CONTRIBUTIONS 11:77

Bekämpning av ringrötebakterier i potatis

Av Lennart Nilsson

Enligt tidigare erfarenheter är ringrötebakterier känsliga för flera antibiotika, bl. a. streptomycinsulfat, streptomycinnitrat, terramycin (Palm och Young 1957), aureomycin och neomycin (Katznelson och Sutton 1951). Bland dessa anses terramycin vara det mest lovande (Palm och Young 1957, Maclachlan och Sutton 1957). Även i Sverige har antibiotika tidigare prövats mot ringröta. I Växtskyddsnotiser årg. 21, 1957, sid. 26—27, redogör Andrén och Olofsson för ett kombinerat betnings- och besprutningsförsök, i vilket Acti-Dione visades ha effekt mot denna sjukdom.

I nedan beskrivna försök, som utförts vid Växtskyddsanstaltens åkarpsfilial under år 1957 och 1959, har Agri-mycin 100 använts. Detta preparat innehåller enligt deklarationen både streptomycin (15 %) och oxitetracyclin = terramycin (1,5 %) och kan därför ha särskilt intresse, i synnerhet som det redan användes mot vissa andra bakteriella växtsjukdomar, bl. a. i Förenta staterna.

1957 års försök

Till försöken valdes den starkt mottagliga sorten Eva, en tidig potatis. Knölarna delades, nedsänktes i en tät bakteriesuspension av nyisolerade renkulturer av ringrötebakterier (*Corynebacterium sepedonicum*), vari de ytterligare infekterades genom stick med en smal nål. Hälften av knölarna fick därefter under 2,5 timmar ligga i en vattenlösning av Agrimycin (1,33 g Agrimycin per liter vatten = 1330 ppm Agrimycin, d. v. s. 200 ppm streptomycin och 20 ppm terramycin). Den andra hälften förblev obehandlad. Av varje försöksled sattes 60 knölhälfter (30 + 30). Försöket utlades den 13/5 1957 och skördades den 25/10.

Försöksresultaten redovisas i tabell 1. Möjligen kan man i det mindre antalet uppkomna plantor i agrimycinbehandlat spåra en viss hämning efter behandlingen, men materialet är för litet för att tillåta några säkra slutsatser i detta avseende. Däremot förelåg stor skillnad i plantutveckling mellan de två försöksleden: de agrimycinbehandlade plantorna var kraftigare,

Tabell 1. 1957 års försök.
Table 1. Experiment in 1957.

Försöksled *Test*	Antal satta knölhälfter *Number of planted tuber halves*	Avräkning 17/7 *Counting 17/7*		Medelplanthöjd (cm) 20/7 *Average plant hight (cm) 20/7*	Avräkning 6/8 *Counting 6/8*		Skörd *Yield*	
		Antal uppkomna plantor *Number of emerged plants*	Antal plantor med ringrötesymptom (vissning) *Number of plants with ring rot symptoms (wilting)*		Antal kvarstående plantor *Number of remaining plants*	Antal plantor med ringrötesymptom (vissning) *Number of plants with ring rot symptoms (wilting)*	Antal knölar *Number of tubers*	Procent synligt angripna knölar 26/4 1958 *Percent of visually attacked tubers 26/4 1958*
Obehandlat, rad 1 *Untreated, row 1*	30	30	13	13,2±0,9	29	23	63	43,2
Obehandlat, rad 2 *Untreated, row 2*	30	29	10	12,6±0,8	28	23	31	64,3
Agrimycinbehandlat, rad 1 *Agrimycin treated, row 1*	30	28	1	19,2±1,1	27	3	94	15,8
Agrimycinbehandlat, rad 2 *Agrimycin treated, row 2*	30	25	0	20,0±1,2	24	7	76	27,5

högre och grönare än de likaledes infekterade men icke behandlade plantorna, vilka var abnormt lågvuxna och delvis gula och vissnande. Skillnaderna i planthöjd kom också tydligt fram vid direkta mätningar. Antalet plantor med ringrötesymptom (vissning av hela plantor eller enstaka stjälkar, se fig. 1) uppgick i det icke agrimycinbehandlade ledet slutgiltigt till c:a 80 % av hela antalet; i det behandlade ledet var motsvarande siffra 20 %. Även avkastningssiffrorna påverkades märkbart i positiv riktning av behandlingen.

Vid genomskärning och granskning av en del av knölarna nästföljande vår förmärktes ävenledes en tydligt positiv effekt av agrimycinbehandlingen, men proportionerna mellan behandlat och obehandlat var icke desamma för knölangreppen som för blastangreppen; detta var knappast heller att vänta, då å ena sidan knölangreppet under en angripen planta sällan är totalt och å andra sidan till synes friska plantor kan lämna angripna knölar.

1959 års försök

Föregående försök var av orienterande natur, men för 1959 utarbetades en mera ingående försöksplan. Bl. a. prövades tre koncentrationer av Agri-

mycin under ett par olika behandlingstider, och oskuret utsäde jämfördes med skuret. Försöksplanen var följande:

1. Knölar oskurna, ej infekterade. Obehandlat.
2. » » infekterade. Obehandlat.
3. » » » Nedsänkning 2,5 timmar i vatten.
4. » » » » » » » 670 ppm Agrimycin (= omkr. 100 ppm streptomycin + 10 ppm terramycin).
5. » » » Nedsänkning 2,5 timmar i 1330 ppm Agrimycin (= omkr. 200 ppm streptomycin + 20 ppm terramycin).
6. » » » Nedsänkning 2,5 timmar i 3330 ppm Agrimycin (= omkr. 500 ppm streptomycin + 50 ppm terramycin).
7. » » » Nedsänkning 5 timmar i vatten.
8. » » » » » » » 670 ppm Agrimycin.
9. » » » Nedsänkning 5 timmar i 1330 ppm Agrimycin.
10. » » » Nedsänkning 5 timmar i 1330 ppm Agrimycin.
11. Knölar skurna, ej infekterade. Obehandlat.
12. » » infekterade. Obehandlat.
13. » » » Nedsänkning 2,5 timmar i vatten.
14. » » » » » » » 670 ppm Agrimycin.
15. » » » Nedsänkning 2,5 timmar i 1330 ppm Agrimycin.
16. » » » Nedsänkning 2,5 timmar i 3330 ppm Agrimycin
17. » » » Nedsänkning 5 timmar i vatten.
18. » » » Nedsänkning 5 timmar i 670 ppm Agrimycin.
19. » » » Nedsänkning 5 timmar i 1330 ppm Agrimycin.
20. » » » Nedsänkning 5 timmar i 3330 ppm Agrimycin.

Liksom i föregående försök användes utsäde av sorten Eva. Infektionen utfördes den 27/4 på så sätt, att i eller i närheten av groddarna en nål stacks in, vilken doppats i en tjockflytande bakterievälling, bestående av nyisolerade renkulturer av *Corynebacterium sepedonicum*. I varje knöl gjordes 5 stick. De knölar, som icke skulle infekteras (försöksled 1 och 11), stacks

Fig. 1. Potatisplanta med ringröta. Sort Eva. Foto L. Kauri.
Potato plant with ring rot. Var. Eva.

med nål utan bakterier. Nästa dag uppdelades materialet på resp. försöksled, och knölarna till försöksled 11—20 delades med kniv. Omedelbart efter delningen lades samtliga knölar till försöksled 3—10 och 13—20 i de tidigare färdigställda agrimycinlösningarna resp. i vatten. Efter avsedd tid upptogs knölarna och fick torka i öppna påsar.

Sättningen ägde rum den 30/4. Av varje försöksled sattes 50 knölar eller knölhälfter, fördelade på två block.

I tabell 2 visas behandlingarnas inverkan på uppkomst och beståndsutveckling. Den senare graderades dels genom subjektiv bedömning, dels, vid ett tillfälle, genom direkta mätningar.

Uppkomsten har i tidigt skede starkt påverkats i vissa försöksled. Den högsta koncentrationen av Agrimycin har mycket påtagligt hämmat grobarheten i det skurna utsädet, särskilt med den längre behandlingstiden, 5 timmar. I sistnämnda fall förmärktes även en tydlig hämning på plantor efter oskuret utsäde.

En bedömning av beståndsutvecklingen den 10/6 visade bl. a. följande:

1. Skärningen av utsädet har i och för sig haft en försämring av utvecklingen till följd.
2. Infektionen har försämrat beståndet.

Tabell 2. 1959 års försök. Uppkomst och beståndsutveckling.
Table 2. Experiment i 1959. Growth and vegetative development.

Försöksled nr *Test n:o*	10/6		15/6—16/6			16/7	
	Antal uppkomna plantor. Summa av block I och II *Number of emerged plants. Total of I and II*	Beståndsutveckling (0—5). Medeltal *Vegetative development (0—5). Average*	Antal uppkomna plantor. Summa av block I och II *Number of emerged plants. Total of I and II*	Planthöjd cm. Medeltal *Plant hight (cm). Average*	Plantbredd cm. Medeltal *Plant width (cm). Average*	Antal uppkomna plantor. Summa av block I och II *Number of emerged plants. Total of I and II*	Beståndsutveckling (0—10). Medeltal *Vegetative development (0—10). Average*
1	49	5,0	50	6,9	23,8	50	10,0
2	48	4,0	49	7,3	22,9	49	7,5
3	49	4,0	50	6,5	23,4	50	8,5
4	46	3,5	50	7,2	22,0	50	8,5
5	48	3,8	50	6,8	22,0	50	9,0
6	46	3,0	47	6,1	20,3	49	9,0
7	50	4,0	50	6,8	22,4	50	7,5
8	45	3,8	49	7,6	22,8	50	9,0
9	47	2,8	48	5,9	20,9	50	9,5
10	36	1,3	47	4,6	15,4	48	10,0
11	49	4,0	49	7,6	24,0	50	9,0
12	41	2,8	50	5,1	15,2	50	7,0
13	48	3,3	49	7,1	21,8	50	7,5
14	49	3,5	50	6,2	20,6	50	7,5
15	45	3,3	49	6,1	20,1	50	9,0
16	14	0,5	45	3,3	11,0	48	8,5
17	47	3,8	49	6,5	21,1	50	6,8
18	45	3,0	48	6,2	20,2	48	9,0
19	41	2,5	49	5,7	19,6	49	9,0
20	3	—	27	2,8	7,2	43	7,5

3. 3330 ppm Agrimycin (500 ppm streptomycin + 50 ppm terramycin) är tydligt fytotoxiskt; vid 5 timmars behandling synes även 1330 ppm Agrimycin (200 ppm streptomycin + 20 ppm terramycin) vara något fytotoxiskt.
4. Fytotoxiciteten är mera utpräglad vid behandling av skuret utsäde.

Några dagar senare (15—16/6) hade ytterligare ett antal plantor kommit upp. En direkt mätning av planthöjd och plantbredd gav vid den tiden inte lika goda utslag som den tidigare okulära bedömningen, men i varje fall den högre koncentrationen visade tydligt negativ effekt.

Vid förnyad granskning senare på sommaren (16/7, jmf. fig. 2) var bilden delvis en annan. De agrimycinskadade leden hade då repat sig påtagligt. I stället framstod de infekterade, obehandlade leden som sämst utvecklade; för led 20 (3330 ppm Agrimycin under 5 timmar på skuret utsäde) synes dock en viss hämning ha kvarstått. 1330 ppm Agrimycin har haft gynn-

sammare inverkan på plantutvecklingen än 670 ppm. Den lägre koncentrationen har dock verkat bättre vid 5 timmars behandling än vid 2,5.

Symptom på ringröteangrepp kom till synes fram emot mitten av juli. Inga symptom iakttogs vid granskning den 9/7, men den 16/7 var förhållandevis många plantor angripna (se tabell 3). Vid slutavläsning den 23/7 var praktiskt taget genomgående plantor efter oskuret utsäde starkare angripna än efter skuret. Sjukdomsutvecklingen har starkt hämmats av samtliga agrimycinbehandlingar, starkare ju högre koncentrationerna varit.

Några veckor efter skörden, som ägde rum den 31/8, skars och granskades 50 st. slumpvis valda knölar från varje rad. I tveksamma fall mikroskoperades vävnaderna. Procenten ringröteangripna knölar återfinnes i tabell 3. I åtskilliga rader förekom ruttna knölar, vari rötan icke längre med säkerhet kunde bestämmas; det var dock mycket sannolikt, att i varje fall flertalet av dessa knölar ursprungligen varit ringröteangripna, då de enbart förekom i rader med starkare ringröteangrepp. Symptomen tydde också ofta därpå.

Av denna avräkning kan bl. a. följande slutsatser dragas:

1. Antibiotikabehandlingen har haft bäst effekt på skuret utsäde.
2. Vattenbehandlingen synes ha ökat angreppets styrka.
3. Den lägsta agrimycinkoncentrationen (= 100 ppm streptomycin + 10 ppm terramycin) har i skörd efter oskuret utsäde genomsnittligt

Fig. 2. En del av bekämpningsförsöket den 31/7 1959. Radnummer från vänster 18, 1, 17, 14 och 16. Foto L. Kauri.

Part of the control experiment 31/7 1959. Row number from the left 18, 1, 17, 14 and 16.

Tabell 3. 1959 års försök. Symptom på ringröteangrepp.
Table 3. Experiment in 1959. Symptoms of ring rot attack.

Försöksled nr *Test n:o*	Antal plantor med vissning *Number of plants with wilting*				Procent ringröteangripna knölar Avräkning 13/10—19/10 1959 *Percent of tubers with ring rot Counting 13/10—19/10 1959*			
	16/7		23/7				Medeltal *Average number*	
	I	II	I	II	I*	II*	utan* ruttna knölar *without rotten tubers*	med** ruttna knölar *with rotten tubers*
1	0	0	0	0	0,0	0,0	0	0
2	5	4	16	14	43,8	42,9	43	45
3	5	7	17	13	66,7	31,9	49	52
4	2	0	10	1	47,9	36,7	42	44
5	0	0	4	2	37,5	24,5	31	33
6	0	0	0	0	14,0	12,0	13	13
7	8	7	17	17	48,0	54,3	51	53
8	2	0	6	3	57,4	30,6	44	46
9	0	0	0	1	6,1	37,5	22	24
10	0	0	0	0	0,0	2,0	1	1
11	0	0	0	0	0,0	0,0	0	0
12	4	4	9	4	49,0	33,3	41	45
13	6	6	8	10	55,1	60,5	58	61
14	1	0	1	2	24,5	18,4	21	23
15	1	0	1	0	10,0	14,0	12	12
16	0	0	0	0	10,0	0,0	5	5
17	2	9	5	14	43,8	70,7	57	61
18	0	1	1	0	20,0	18,4	19	20
19	0	0	0	0	12,0	8,0	10	10
20	0	0	0	0	4,0	0,0	2	2

* = procenten beräknad på antalet säkert ringröteangripna knölar i förhållande till antalet granskade (50 st) minus antalet ruttna knölar.
** = procenten beräknad på antalet säkert ringröteangripna plus antalet ruttna knölar i förhållande till antalet granskade knölar (50 st).

något minskat angreppsfrekvensen i förhållande till vattenbehandlat men icke i förhållande till obehandlat. Däremot förmärkes redan med denna koncentration en tydligt negativ effekt på angreppen i skörden efter skuret utsäde.

4. Den mellersta och högsta agrimycinkoncentrationen (200 resp. 500 ppm streptomycin + 20 resp. 50 ppm terramycin) har överallt minskat angreppsfrekvensen.
5. Skillnaderna mellan resultaten efter 2,5 och 5 timmars behandling är icke särskilt stora; endast för den högsta preparatkoncentrationen föreligger mera påtagliga skillnader.

Från tidigare försök av Maclachlan och Sutton (1957) rapporteras, att behandling med vatten minskat angreppsfrekvensen; i detta försök har den ökats. Metodiken i de två försöken är dock något olika och kan möjligen

förklara skiljaktigheterna. I MACLACHLAN's och SUTTON's försök utfördes infektionen med hjälp av bakteriehaltiga vattendroppar, genom vilka en nål stacks in i knölarna; i det här relaterade försöket användes en tjockflytande bakterievälling. Antalet bakterier, som infördes i knölarna, torde i sistnämnda fall ha varit betydligt större.

Tabell 4. 1959 års försök. Skörd.
Table 4. Experiment in 1959. Yield.

Försöksled nr *Test n:o*	Kg/rad i block *Kg/row in* I	Kg/rad i block *Kg/row in* II	Rel.-tal *Rel.*	Försöksled nr *Test n:o*	Kg/rad i block *Kg/row in* I	Kg/rad i block *Kg/row in* II	Rel.-tal *Rel.*
1	5,15	5,68	100	11	4,01	3,88	73
2	2,34	3,06	50	12	1,40	1,89	30
3	2,40	3,31	53	13	1,76	2,17	36
4	3,55	4,26	72	14	2,20	2,80	46
5	3,13	4,78	78	15	3,22	3,71	64
6	4,00	4,55	79	16	2,79	2,75	51
7	2,38	2,43	44	17	1,81	1,67	32
8	3,21	4,62	72	18	2,46	3,24	53
9	3,94	5,37	86	19	3,80	2,95	58
10	3,79	4,63	78	20	2,52	2,25	44
Summa *Total*	76,58			Summa *Total*	52,78		

Skördesiffrorna finns återgivna i tabell 4. I stort sett sjunker avkastningen med ökande knölangrepp, men viss påverkan av fytotoxiciteten av högre doseringar förmärkes även. Likaså har skärningen av utsädet verkat sänkande på avkastningen.

En fråga av speciellt intresse är, huruvida de bakterier, som överlevt behandlingen med antibiotika i varje fall i högre koncentration, tillhört mera resistenta raser, om sålunda en selektion ägt rum vid behandlingarna. Isolater från infekterade knölar efter såväl obehandlat utsäde som utsäde, behandlat med den högsta doseringen Agrimycin, prövades fördenskull på känslighet för streptomycin och oxitetracyclin med s. k. antibiotikalappar (enl. ERICSSON, HÖGMAN och WICKMAN 1954). 15 st. kulturer från 5 st. knölar efter obehandlat utsäde gav i medeltal 43 resp. 38 mm bred hämningszon, 15 st. kulturer från 5 st. knölar efter behandlat utsäde gav 45 resp. 41 mm. Något tecken på ökad antibiotikaresistens hos »behandlat» framkom således icke. Om så varit fallet skulle »behandlat» givit smalare hämningszon än »obehandlat».

I de här beskrivna försöken har använts med konst infekterat utsäde. Det bör anmärkas, att resultaten icke utan vidare är överförbara på naturligt infekterat utsäde med ringrötebakterier inuti och omkring knölens kärlsystem. Antalet bakterier i en dylik, på naturlig väg infekterad knöl, är ofta betydligt större än efter infektion på ovan beskrivna sätt. Det här

använda infektionssättet skulle möjligen kunna jämföras med den infektion, som äger rum med redskap el. dyl. under potatisens hantering. Icke heller kan man förutsätta, att alla potatissorter är lika känsliga för antibiotika.

Summary

Title of the paper: *Control of ring rot bacteria in potatoes.*

During the years 1957 and 1959 field trials in order to control ring rot bacteria in artificially infected potatoes by Agrimycin 100 have been carried out at the Åkarp branch of the Swedish State Plant Protection Institute.

In the first experiment of 1957 which was of a more or less orientating nature Agrimycin was found to have a pronounced positive effect on the development of infected potatoes and a retarding effect on disease symptoms in tops and tubers.

The 1959 experiment was more ambitious. Potato tubers of the early ripening variety Eva were infected by needle prick inoculation with pure cultures of freshly isolated ring rot bacteria (*Corynebacterium sepedonicum*). Cut potatoes were compared with uncut tubers. The infected tubers were either untreated or treated with pure water or Agrimycin solutions containing 100, 200 or 500 ppm streptomycin. The treating time was 2.5 or 5 hours. Uninfected, untreated tubers were used as checks.

An estimation of the vegetative development gave the following results:

1. The cutting of the tubers retarded the development.
2. The infection had a negative effect on the growth.
3. 3 330 ppm Agrimycin (500 ppm streptomycin + 50 ppm terramycin) was clearly phytotoxic; at 5 hours' treatment also 1 330 ppm Agrimycin (200 ppm streptomycin + 20 ppm terramycin) seems to be rather phytotoxic.
4. The phytotoxicity seems to be more pronounced when cut tubers are treated.

From an examination of harvested cut tubers the following conclusions could be drawn:

1. The antibioticum treatment had the best effect on cut tubers.
2. The water treatment seems to have increased the strength of the disease attack.
3. The lowest Agrimycin concentration had only a small effect on the disease.
4. The two higher concentrations have everywhere diminished the attack frequency.

The yield decreased with higher disease attack but a certain influence of the phytotoxicity of higher concentrations was also seen.

Bacteria isolates from diseased harvested tubers from untreated tubers as well as tubers treated with the highest Agrimycin concentration were tested for sensitivity to streptomycin and oxytetracycline by a paper disk method. No sign of increased resistance to the antibacterial substances was found in »treated».

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT · MEDDELANDEN 11:78
SWEDISH STATE PLANT PROTECTION INSTITUTE
CONTRIBUTIONS 11:78

Skadegörande flugarter i stråsäd och vallgräs och möjligheterna för deras bekämpning

Av Erik Johansson

1. De s. k. fritflugorna *(Chloropidæ)*

Här i Sverige finns det säkert ett par hundra flugarter, vilka för sin utveckling äro beroende av gräs, det må vara stråsäd, vallgräs eller vilda gräs. Det är emellertid blott en relativt ringa del, som hittilldags blivit kända som skadegörare. Likafullt är antalet så stort, att det inte är möjligt att i ett nummer av denna tidskrift pressa in ens de allra viktigaste fakta angående deras biologi och bekämpning. Jag kommer därför att här hålla mig till blott *en* begränsad grupp, nämligen de s. k. fritflugorna, och först söka klargöra deras utseende och i någon mån också deras levnadssätt. Bekämpningsproblemen däremot få anstå till ett följande nummer.

Namnet frit är av gammalt datum. Det fanns nämligen före Linnés tid såsom en bland allmogen gängse beteckning för tomma sädeskärnor. Linné fann, att det var en fluglarv, som åstadkom dessa urholkningar, och kallade därför flugarten ifråga *Oscinella frit* eller fritfluga. Arten tillhör familjen *Chloropidae,* och eftersom de flesta medlemmar av denna familj både till utseende och levnadssätt mycket likna varandra, är det kanske inte alldeles obefogat att kalla dem samtliga för fritflugor. Dessutom har begreppet blivit så invant, att man svårligen kan komma ifrån det.

Eftersom några goda svenska benämningar saknas för det stora flertalet arter, är jag nödsakad att för dessa använda enbart de latinska namnen.

Förekomst och skadegörelse av fritflugor kan konstateras på olika sätt: genom håvning i olika slags gräs, genom att kläcka larver från angripna plantor eller genom att undersöka larvförekomsten i ett visst antal plantor.

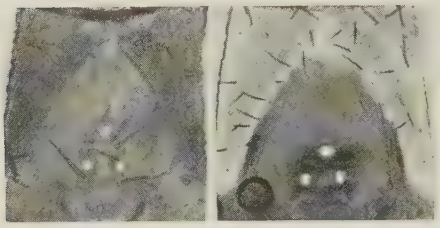
Vid växtskyddsanstalten har under många år gjorts observationer angående fritflugornas biologi och bekämpning, och man har vid det här laget en ganska god uppfattning om vilka arter som spela roll som skadegörare i vallgräs och stråsäd.

Säkert finns det här i landet ett hundratal arter av familjen *Chloropidae,* vilkas larver leva parasitiskt framför allt på olika slags gräs, men de allra

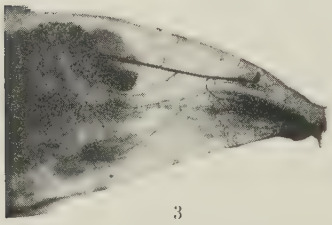
flesta har ännu inte visat sig vara väsentliga skadegörare. Jag kommer därför här att redogöra enbart för de relativt få arter, som äro permanent förekommande framför allt i stråsäd.

En ur systematisk synpunkt fullständig beskrivning fordrar nyttjande av den vedertagna, men mycket svårbemästrade systematiska terminologien, vilket är ogörligt i en för allmänheten avsedd översikt. Men helt kan man inte vara de systematiska begreppen förutan. Med bifogade bilder hoppas jag att använda termer bli begripliga.

Chloropiderna äro med några få undantag relativt små flugor. Den största i Sverige levande arten når visserligen en längd av 8 mm, men många stanna vid knappa 2 mm. Många äro till färgen svarta, andra ha gul-brun grundfärg med mörkare ryggteckningar. Ett gemensamt kännetecken är vidare nära nog avsaknad av de långa borst, som är utmärkande för de flesta andra flugor. På huvudets översida (pannan) sitter den systematiskt viktiga panntriangeln (se fig. 1). Hos den vanliga fritflugan är den starkt kitiniserad och blank och därför skarpt framträdande, hos andra däremot är den otydligare eller blott färgmarkerad. Triangeln omsluter en del sinnesorgan (punktögon och sinnesborst). Antennerna, framtill på huvudet, äro med några undantag mycket små och knappt skönjbara för blotta ögat. Ytterligare ett namn som måste användas är lillskölden. Det är en liten halvcirkelformig eller triangulär och väl avgränsad kroppsdel, som sitter baktill på mellankroppen. Vingarna äro i regel skimrande genomskinliga med ett nät av mörka ribbor, vars mönster är art- eller i varje fall släktbestämt men ty-



1



3

2

Fig. 1. Mikrofoto av pannan av *Oscinella frit*. Fig. 2. *Oscinella frit* L. Del. O. Ahlberg. Fig. 3. Framändan av fritflugelarv. Foto E. Johansson

värr alltför komplicerat för att här närmare kunna beskrivas. Kanske kan dock medföljande bilder ge någon vägledning.

Familjen *Chloropidae* brukar indelas i två rätt väl skilda grupper: *egentliga fritflugor,* för vilka man kan använda *Oscinella frit* som typart, och *»falska» fritflugor,* vilka mer påminna om kornflugan.

Till den förstnämnda gruppen höra bl. a. *Oscinella frit, Elachiptera cornuta, Conioscinella sp.* och *Aphanotrigonum trilineatum.*

Oscinella frit L. (Fig. 2.) Beskrevs för nära 200 år sedan av Linné. Kroppsstorleken växlar mellan 1 och 2 mm. Färgen är matt svart. Panntriangeln är stor och svartglänsande och dess spets når nästan ända fram till pannans framkant.

Fritflugan uppträder i många väl skilda varianter. De åtskiljande karaktärerna finner man bl. a. på huvudet, t. ex. panntriangelns storlek. Med några bilder har jag sökt åskådliggöra ett par av dessa varianter. Det kanske förefaller onödigt att observera dylika petitesser, men ofta är det så, att sådana raser också ha olika levnadssätt. De flesta exemplar av typ b (fig. 1 b) ha påträffas i vall och det är därför möjligt att den huvudsakligast är bunden till något vallgräs.

Äggen läggas enstaka på bladen eller på snärpet, ibland också i bladslidan. Kläckningen sker efter ungefär 1 vecka. Larven är i första stadiet 1 mm lång och halvgenomskinligt vit. Från kläckningsplatsen söker den sig ned mot plantans centrala del. Eftersom det främst är de växande och saftrikaste vävnaderna den söker sig till, kunna starka deformeringar av plantan bli följden. Plantor i 1:a bladstadiet bli ofta så illa åtgångna att de dö. Angrepp på äldre stadier kunna ge mycket olika resultat — från små dvärgplantor utan förmåga till axbildning till mer eller mindre rikt bestockade, men dock axbärande plantor.

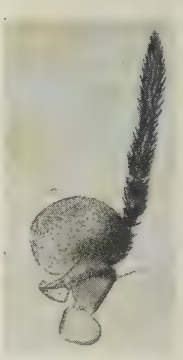
Larven (fig. 3) är fullvuxen efter 2½—3 veckor och har då uppnått en längd av 3 mm. Den förpuppas omedelbart och efter 14 dagars vila framkommer den färdigbildade flugan, som redan efter några dagar är mogen för äggläggning. Eftersom inga unga sädesplantor vid denna tidpunkt stå till förfogande tvingas fritflugorna att utnyttja även de mognande, näringsrika kärnorna. I dessa utvecklas på eftersommaren larver tillhörande en *andra* sommargeneration. Men också senkomna sidoskott äggbeläggas. Havren angrips följaktligen under hela tillväxttiden och samma planta kan sålunda härbärgera larver från olika generationer.

Den sista generationen för året söker sig till vallar och höstsäd för så vitt denna sistnämnda hunnit växa upp till lämpligt stadium. Larverna i höstsäd och vall hinna i regel inte bli fullvuxna under hösten utan fortsätta utvecklingen följande vår. Hur långt larverna hinna växa under hösten är helt beroende på temperaturen.

4

4 b

5



6

Fig. 4. *Conioscinella sp.* Del. O. Ahlberg. Fig. 4 b. *Conioscinella sp.* Huvud sett från sidan. Fig. 5. *Elachiptera cornuta* Fall. Del. O. Ahlberg. Fig. 6. *Antenn av Elachiptera cornuta.*

Under en vegetationsperiod hinna följaktligen 3 generationer flugor utvecklas, nämligen

1. Den övervintrande generationen, som börjar kläckas redan i april och fortsätter härmed till någon vecka in i juni, men som når sitt frekvensmaximum under senare hälften av maj (vanligen 20—25 maj).

2. Den *första* sommargenerationen, som uppträder i största mängd under första hälften av juli.

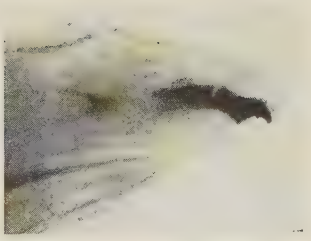
3. Den *andra* sommargenerationen, som utvecklas bl. a. i stråsädens sidoskott och kärnor och är flygfärdig under slutet av augusti, söker sig till vallar, impediment och till tidigt sådd höstsäd, där honorna lägga sina ägg och där de ur dessa utvecklade larverna till sist övervintra.

De senaste årens ovanligt varma höstar ha dock faktiskt börjat rubba denna genom många somrars studier fastställda generationsväxling. I tidigt sått höstvete har det nämligen visat sig, att larverna hinna förpuppas och kanske också kläckas och sålunda ge upphov till en 4:e generation. I varje fall blir den del av utvecklingen, som sparas till nästföljande vår, väsentligt förkortad. Flugorna torde m. a. o. visa sig tidigare än normalt och faran för angrepp också på i god tid sådd stråsäd därmed öka.

Conioscinella sp. (Fig. 4.) Flera arter finnas av detta släkte, som äro mycket svåra att skilja åt. De gå ibland under namnet lilla fritflugan. De skilja sig emellertid ej endast genom sin litenhet — de äro nämligen blott högst 1½ mm i längd — utan också genom andra karaktärer från den egentliga fritflugan. Bl. a. är pannan framtill tydligt röd och panntriangeln kort.

7

8



9

Fig. 7. *Elachiptera tuberculifera* Corti. Del. O. Ahlberg. Fig. 8. *Aphanotrigonum trilineatum* Meig. Del O. Ahlberg. Fig. 9. Framändan av larv av kornfluga.

Elachiptera cornuta Fall. (Fig. 5.) Arten går ofta under namnet större fritflugan. Den kan nämligen bli upp till 3 mm lång och har ett något robustare utseende än *Oscinella frit*. Pannan är gul med en svart triangel, som *inte* går fram till pannans framkant. Mellankroppen är på ryggsidan svart och på buksidan gul. Vingarna äro påfallande långa och färglösa och antennen starkt förtjockad (fig. 6).

Djuret beskrevs 1820 men det dröjde till långt fram på 1900-talet innan man kom underfund med dess skadliga roll. Nu vet man, att den angriper många gräs men framför allt stråsäd. Levnadssättet är ungefärligen detsamma som fritflugans. Dock anse vissa forskare att arten endast angriper plantor, som redan förstörts av andra insekter eller av svamp. Detta torde dock inte alltid vara förhållandet. Omfattande undersökningar visa nämligen, att angreppen äro mycket jämnt fördelade över fälten, förefalla alltså inte vara koncentrerade till enstaka sjuka plantor. Enstaka exemplar ha också framkommit ur relativt friska plantor.

Flugorna visa sig något tidigare på våren än *Oscinella frit* (ha iakttagits redan i slutet av april). Hur många generationer, som kunna utbildas under en sommar är svårt att fastställa, då förökningen först sker i vallar, sedan i stråsäd och så åter i vall. Men minst 3 generationer torde medhinnas.

Elachiptera tuberculifera Corti. (Fig. 7.) Är mycket lik *cornuta;* storleken, likaså färgen är nämligen densamma för båda arterna. Hos *tuberculifera* når emellertid panntriangelns spets fram till pannans framkant. Sitt namn har den emellertid fått på grund av de relativt kraftiga, borstbärande utskott som sitta på den nästan triangelformade lillsköldens kant (se fig.). *Elachiptera cornuta* och *tuberculifera* uppträda vanligen tillsammans i proportionerna 3:1. Huruvida några biologiska skiljaktigheter föreligga är inte konstaterat.

Aphanotrigonum trilineatum Meig. (Fig. 8.) Denna flugart har länge varit känd. Den påträffades i Sverige redan 1848 och har sedan flera gånger

nybeskrivits, senast 1928. Intet omnämnande har dock gjorts om skadegörelse på stråsäd trots att den regelbundet förekommer tillsammans med den vanliga fritflugan. Till utseendet skilja sig de båda arterna väsentligt från varandra. Längden är visserligen ungefär densamma för båda, men *Aphanotrigonum* är något bredare och en aning tillplattad och färgen stöter mer i grått. Dessutom är ryggen klädd av täta rader korta, kraftiga borst. Som ytterligare ett kännemärke kan nämnas att pannans framdel är gul och panntriangeln nående blott till pannans halva längd.

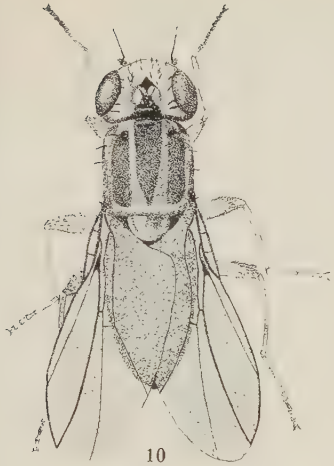
Den största gruppen inom familjen *Chloropidae* skulle kunna sammanfattas under namnet falska fritflugor. Hithörande arter äro i regel större och robustare än de egentliga fritflugorna och ha i regel en ljusare grundfärg. Likheterna mellan arterna inom många släkten och de stora individuella variationerna, betingade av yttre förhållanden, göra ofta de systematiska bestämningarna svåra, varför många namnförändringar ha skett under årens lopp.

I denna översikt kan av utrymmesskäl endast några få arter medtagas och naturligtvis har jag därvid valt ut sådana, som ofta påträffats i stråsäd eller vallgräs och därför få anses vara av intresse ur växtskyddssynpunkt.

Oscinis pumilionis Bjerck. hette tidigare *Chlorops pumilionis* och är i Sverige känd under namnet kornfluga. Den blir upp till 5 mm i längd och har övervägande gul kroppsfärg. Panntriangeln är utdragen i en lång spets, mellankroppens ryggsida är dekorerad med tre mörkbruna längsstrimmor, som sluta framför lillsköldeu och på vardera sidan med fyra svarta fläckar.

Kornflugan är ett av växtskyddets äldsta skötebarn och man finner den ofta omtalad i den äldre litteraturen. Namnet är visserligen inte fullt adekvat, då också vete och havre angripas, men den väljer dock i första hand korn.

Kornflugan uppträder något senare än fritflugan, talrikast i slutet av maj till början av juni. Honan placerar de vita, 1 mm långa äggen på bladen, parallellt med nerverna, men blott 1 ägg på varje blad. Råder kall väderlek under äggläggningstiden dö de flesta äggen, och detta förklarar, varför kornflugeangreppen äro störst under varma försomrar. Larven (fig. 9) kommer fram efter c:a en vecka. Liksom fritflugelarverna söker den sig från bladen ned mot plantans centrala del. Den tränger in i översta bladslidan och fortsätter tills den nått axanlaget. Här börjar den att äta i axets översta del och fortsätter sedan långsamt nedåt på skaftet. Men den gnager blott på ena sidan av axet och skaftet, och resultatet av dess verksamhet blir en djup fåra. När larven nått skaftets bas, och det dröjer nästan 1 månad, är den fullvuxen. Längden är då 6—8 mm. Till utseendet skiljer den sig i flera avseenden från nedannämnda *Lasiosina*-larven. Bl. a. är framändan bredare och kroppen en aning tillplattad. Förpuppningen sker ganska snabbt. Redan efter några dagar kan man finna den bruna, något genomskinliga puppan. I detta stadium vilar sedan djuret över 1 månad. Hela ut-



10

11

12

Fig. 10. *Lasiosina cinctipes* Meig. Del. O. Ahlberg. Fig. 11. Kornplanta skadad av *Lasiosina cinctipes*. Del. O. Ahlberg efter Dronowsky. Fig. 12 Kornax skadat av *Lasiosina cinctipes*.

Fig. 13. Kornplanta skadad av *Lasiosina cinctipes.*

vecklingen från ägg till puppa tar alltså en tid av minst 2 månader. De första djuren av sommargenerationen böra följaktligen visa sig under senare hälften av augusti eller i början av september. Men då har kornet hunnit mogna och det finns inga möjligheter längre för äggläggning i detta stråsädesslag. Där höstkorn odlas kan kornflugan angripa detta under hösten men i annat fall lägga honorna ägg på vallgräs. Där upprepas nu samma utvecklingsprocedur, som beskrivits, blott med den skillnaden att det hela tar betydligt längre tid. Larven övervintrar nämligen och kläcks först följande vår.

Kornflugan kan också angripa vete. Havre däremot anses immun, men den har faktiskt i enstaka fall kläckts också ur detta sädesslag.

Lasiosina cinctipes. Meig. (Fig. 10.) Denna fluga har tidigare inte närmare studerats här i landet beroende på att skadegörelsen förväxlats med den som orsakas av kornflugan. De båda flugarterna är dock båda systematiskt och biologiskt väl skilda arter. *Lasiosina cinctipes* når en längd av 2 mm och är alltså något mindre än kornflugan. Pannan är brun med talrika svarta borst. Panntriangeln når ungefär till pannans mitt. Vid dess spets sitter en tydlig mörk fläck. Den brunfärgade mellankroppen har på

14

15

16

Fig.14. *Meromyza saltatrix* L. Del. O. Ahlberg. Fig. 15. *Meromyza saltatrix* var. *variegata*. Del. O. Ahlberg. Fig. 16. *Cetema ceresis* Fall. Del. O. Ahlberg

ryggen tre mörka längsstrimmor, som sluta framför lillsköldeu. Benen äro gula och vingarna svagt grå.

Flugan är allmän i hela landet. Övervintringen sker i vall och höstsäd och vårgenerationen visar sig ungefär samtidigt med kornflugans. Liksom kornflugan placerar den äggen på bladen. De nykläckta larverna tränga in i bladslidan och angripa axanlaget. De gå emellertid betydligt mindre skonsamt fram än kornflugelarverna. Tillväxtvävnaderna bli så gott som helt förstörda, varigenom plantans skjutkraft helt upphör.

Skillnaden mellan skadegörelsen av kornflugan och *Lasiosina cinctipes* är alltså denna:

Vid angrepp av kornflugan har skottet i regel normal längd, i varje fall är det blott obetydligt förkortat. Axet är skadat endast på ena sidan genom en brunfärgad fåra.

Har däremot *Lasiosina* varit i verksamhet äro samtliga eller åtminstone de översta stråleder na starkt förkortade. Plantan får m. a. o. dvärgform. Oftast dödas axanlaget redan på tidigt stadium och ruttnar inom slidan. (Jfr. fig. 11, 12, 13.)

Säkerligen är skadegörelsen av *Lasiosina* i regel något större än av kornflugan. Jag har vid några tillfällen sökt beräkna skadeproportionerna. Ett år räknades sålunda 4 000 plantor från 20 olika kornsorter. Medeltalet för angrepp av båda arterna sammanlagt var 16,5 %. Därav kom något mer än hälften på *Lasiosinas* del. Som nämnts blir skottet emellertid totalförstört vid angrepp av sistnämnda art. Kornflugan däremot skadar oftast blott halva axet medan den andra halvan utbildar normala kärnor.

Ett annat ur växtskyddssynpunkt viktigt släkte bland fritflugorna heter *Meromyza*. Hithörande arter äro förhållandevis stora, ljust färgade flugor. Man igenkänner dem lätt därpå, att bakbenslåren äro starkt förtjockade och att de på insidan har en djup fåra vars kanter äro klädda med en rad svarta taggar. Att identifiera de olika arterna inom släktet är däremot betydligt besvärligare. Jag skall dock försöka ge en kort karakteristik av de viktigaste typerna.

Meromyza saltatrix L. (fig. 14) varierar i längd från 2 till 3 mm. Grundfärgen är gul-brun. På ryggen finnas tre breda rödbruna längsstrimmor, av vilka den mellersta fortsätter ut över lillskölden. Även på bakkroppen kan skönjas tre strimmor även om sidostrimmorna äro rätt obetydliga. Karakteristisk är vidare en mörk fläck mitt i panntriangeln.

Larven blir över 4 mm lång, är halvgenomskinligt vit, rund och framtill något avsmalnande.

Denna art har länge varit känd i Sverige och Finland. Den första levnadsbeskrivningen kom för övrigt från sistnämnda land, där man 1902 iakttagit svår skadegörelse på vete. Larven konstaterades leva i plantans övre del antingen i strået eller innanför översta bladslidan. Själv har jag konstaterat angrepp också på korn och höstsäd. Vanligen förorsakas partiell vitaxighet.

En variant av *M. saltatrix*, benämnd *variegata* (fig. 15), har vid ett tillfälle uppträtt i stora mängder på växtskyddsanstaltens försöksområde. Egendomligt nog angreps endast hundäxing. Plantorna sköto, som ofta sker vid fritflugeangrepp, massor av sidoskott och axskjutningen uteblev så gott som helt. Angreppet började tidigt, förmodligen redan i början av juni. I mitten av juli iakttogs massförekomst av nykläckta flugor och ännu den 29 juli funnos äggläggande flugor kvar. Minst 2 generationer måste sålunda ha medhunnits under sommaren.

Utom de nämnda formerna finnas här i landet ytterligare åtminstone en art (eller möjligen varietet), *Meromyza nemorum*.

Cetema cereris Fall. (Fig. 16.) Arten tillhör de större arterna. Den blir nämligen ända till 3½ mm lång. Mellanryggen är helt svart, skarpt kontrasterande mot den gula lillskölden. Panntriangeln är glänsade svart men pannan för övrigt gul.

I vall är denna fluga mycket vanlig. Det är dock ännu icke fullt utrett vilka gräsarter den speciellt angriper. Genom seriehåvningar har emellertid framkommit, att arten är i rörelse lika tidigt som fritflugan och att den likaledes har två frekvenstoppar under sommaren, m. a. o. att den utvecklar tre generationer före vintervilan.

Fördelningen av de viktigaste arterna i olika stråsädesslag.

I *korn* äro de viktigaste skadegörarna *Oscinella frit, Elachiptera cornuta* och *tuberculifera, Aphanotrigonum trilineatum, Oscinis pumilionis, Lasiosina cinctipes* och *Meromyza saltatrix*. Givetvis är *Oscinella frit* den talrikast

förekommande. Den förökas nämligen ej endast i unga plantor utan också i sidoskott och i kärnor. I samma planta kan alltså samtidigt förekomma larver från olika generationer. Ibland kunna emellertid andra arter kraftigt konkurrera med den egentliga fritflugan om rangplatsen. De i tabell 1. angivna procentsiffrorna utgöra endast ett medeltal för flera års undersökningar. Variationen under dessa år var för fritflugan 57—75 % och för övriga fluger följaktligen 25—43 %. Även den absoluta angreppsfrekvensen fluktuerar inom vida gränser. Under varma och inte alltför torra somrar äro utvecklingsbetingelserna gynnsamma för alla arter. Men frekvensen påverkas också av hösttemperaturen föregående år särskilt under september månad. Ju flera dagar med värme över 10° desto kraftigare blir äggbeläggningen i vall och höstsäd och desto större blir initialfrekvensen nästkommande vår.

Angrepp i kärnorna förekommer alltid men spelar dock mindre roll. Att beräkna skördeförlusten genom dylik skadegörelse är naturligtvis mycket svårt. De undersökningar som gjorts visa emellertid att i medeltal högst 2 kärnor per ax bli urätna av fritflugans larv. Räknar man med 500 ax per m^2 och en 1 000-kornsvikt av mellan 30 och 38 gr skulle viktminskningen per har bli mellan 300 och 380 kg. Så höga förluster höra dock till undantagen. I regel rör det sig inte om större värden än 50—100 kg.

Havre anses ju vara det sädesslag som i alldeles särskilt hög grad lockar till sig fritflugor. Här finner man dock färre arter än i korn. Bl. a. saknas kornflugan. Däremot är förekomsten av *Oscinella frit* genomsnittligt betydligt större än i korn (skillnaden är omkring 10 %). Också *Elachiptera* och *Aphanotrigonum* förefalla att trivas bättre i havre. Som en nyhet kan noteras iakttagelse av *Lasiosina*-förekomst i havre. Det är nämligen svårt att skilja skadegörelse av denna art från fritflugans. Som synes av tabell 1 är dock skadornas omfattning mycket ringa (6 på 1 000 plantor).

I *vårvete* äro samma arter representerade som i havre. Anmärkningsvärd är emellertid dominansen av *Oscinella frit*. Även de relativt starka angreppen av *Lasiosina* äro värda att observeras.

Den ungefärliga fördelningen av de viktiga fritflugearterna i vårsäd framgår av tabell 1.

Tabell 1.

	Oscinella frit.	Elachipt. sp	Aphanotr.	Lasiosina	Meromyza saltatrix	Oscinis pumilionis
Korn	64,7	19,7	2,8	10,8	0,7	1,3
Havre	77,5	13,3	8,6	0,6	0,1	—
Vete	86,0	6,5	3,4	3,1	1,0	—

Vilka värden på angreppsgraden, som man erhåller, beror i hög grad på när observationerna utföras. Tyvärr är det inte möjligt att varje år utföra

de omfattande och tidskrävande frekvensmätningarna för att få säker kunskap om de olika arternas biologi. I tabell 2 ha emellertid sammanställts en del uppgifter som erhållits genom provtagning vid olika tidpunkter under sommaren.

Tabell 2. Exempel på angreppsfrekvensen i korn och vete vid olika tidpunkter.

Tid för provtagning	Växtslag	Antal plantor	Antal kläckta flugor				
			Oscinella frit	Elachipt. sp	Lasiosina cinct.	Aphanotr. trilin.	Meromyza saltatrix
28.6	Korn	315	384	28	47	4	1
5.7	»	283	407	113	47	12	5
6.7	Vete	317	796	98	19	67	3
14.7	Korn	237	370	179	34	66	13
25.7	»	136	381	2	–	2	3
25.7	Vete	119	5	—	—	—	—

I korn (liksom i havre) finnas larver av *Oscinella frit* i plantorna under en stor del av juni samt hela juli. Detta beror på fortlöpande angrepp av denna art under hela sommaren. Alla andra arter däremot synas i stor utsträckning övergå till vall eller höstsäd. Angrepp på sidoskott kunna dock förekomma.

I höstvete och höstråg bör man därför påträffa flertalet nämnda fritflugor. Någon mer omfattande skadegörelse av fritflugor i höstsäd hör dock till sällsyntheterna beroende på att sådden i regel sker så sent, att de flesta flugor redan på annat håll funnit övervintringsplats.

Tiderna när flugorna uppträda i största mängd under sommaren växla givetvis under olika väderleksförhållanden och på olika platser i landet. *Oscinella frit* och *Elachiptera cornuta* utveckla 3 sommargenerationer, möjligen också *Aphanotrigonum trilieatum*. Kornflugan och *Lasiosina cinctipes* däremot ha blott två, en sommar- och en övervintringsgeneration. Eftersom de olika arterna ha något olika svärmningstider är det naturligtvis svårt eller rättare sagt omöjligt att välja såtider för stråsäden så att angrepp helt undvikes. Men den saken skola vi diskutera i annat sammanhang.

Mycket vore naturligtvis att tillägga angående fritflugeförekomsten i olika grödor. Praktiskt betydelsefullt är t. ex. att få klarhet om vallarnas roll som förökningsplatser för dessa flugor. I ett kommande nummer hoppas jag dock kunna återkomma till denna sak liksom till frågan om möjligheterna för en bekämpning.

De skadliga flugarternas antal i stråsäd och vall är med de omnämnda arterna långt ifrån fullständigt. Noggranna undersökningar på olika platser i vårt land skulle säkert resultera i en förvånansvärd mängd nya fritflugearter. Men gräsgrödorna äro dessutom tillhåll för flugor tillhörande helt

andra familjer. Där kunna finnas bladminerare av olika slag, s. k. gräsflugor, rågbroddflugor och timotejflugor för att nämna några av de viktigaste bland skadegörarna. Men vi få inte heller glömma bort de många nyttodjur bland flugorna, som, ibland i mycket stor mängd, uppträda i åkrarna, och som man bör ha i åtanke, när man överväger bekämpningsåtgärder med giftmedel. Eftersom de alltför litet uppmärksammats kan det ur växtskyddssynpunkt vara värt att i ett kommande kapitel belysa också deras roll.

Zusammenfassung

In Schweden kommen warscheinlich über 100 Fliegenarten vor, die der Familie *Chloropidae* angehören. Nur wenige von diesen spielen aber eine praktische Rolle als Getreide- oder Grasschädlinge. In diesem Aufsatz sind nur die wichtigsten Arten behandlet worden, die im mittleren Schweden auftreten, nämlich *Oscinella frit, Conioscinella* (mehrere Arten), *Elachiptera cornuta* und *tuberculifera, Aphanotrigonum trilineatum, Lasiosina cinctipes, Oscinis pumilionis, Cetema cereris* und *Meromyza saltatrix*.

I Getreidepflanzen leben sämtliche Arten, ausgenommen *Cetema cereris*, eine Fliege, die nur in Wiesengräsern angetroffen worden ist; die durchaus dominierende Art ist aber *Oscinella frit*.

In der Gerste beträgt die Individuenzahl von *O. frit* swischen 50 und 75 % der Gesamtzahl schädlicher Fritfliegen. Von den übrigen Arten ist unzweifelhaft *Lasiosina cinctipes* der meist hervortretende Schädling, der aber oft mit *Oscinis pumilionis* verwechselt wird. Die Krankheitserscheinungen, die die beiden Arten hervorrufen, sind aber leicht trennbar.

Im Hafer beträgt *O. frit* in der Regel 75 % der Zahl sämtlicher Fritfliegen. Eigentümlicherweise tritt — wenn auch selten — *L. cinctipes* im Hafer auf.

In Wintergetreide schliesslich überwintern viele der Arten. Meist aber werden Winterweizen und Winterroggen so spät gesät, dass der letzte Sommergeneration schon längst die Eiablage beendet hat. In frühgesäten Versuchsparzellen habe ich doch oft *O. frit, A. trilineatum, L. cinctipes* und *E. cornuta* gefunden.

Cetema cereris und *M. saltatrix* sind meist an Wiesengräser gebunden. Eine Varietät der *M. saltatrix* (*var. variegata*) ist als ein schwerer Schädling in *Dactylis glomerata* beobachtet worden.

In Schweden entwickelt *O. frit, E. cornuta* und *A. trilineatum* 3 Sommergenerationen, von welchen der letzte in Larvenstadium überwintert. *L. cinctipes* und *pumilionis* haben nur 2 Generationen.

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT · MEDDELANDEN 11:79
SWEDISH STATE PLANT PROTECTION INSTITUTE
CONTRIBUTIONS 11:79

Orienterande fältförsök rörande bekämpning av larver av fritfluga (*Oscinella frit* L.) och närstående arter med Thimet.*)

Orientierende Feldversuche zur Bekämpfung der Larven der Fritfliege (*Oscinella frit* L.) und anderer nahestehender Arten mit Thimet.

Av Ulf Hægermark

I en uppsats redovisar Brown (1957) positiva resultat vid bekämpning av kornmygga, *Mayetiola destructor* Say med Thimet, som tillsammans med handelsgödsel applicerats i såraden. Då den angreppsbild som *M. destructor* ger upphov till stundom överensstämmer med den som åstadkommes av fritflugornas vårgeneration fanns skäl att anta att preparatet också skulle ha effekt gent emot denna generation av *Oscinella frit* L. och närstående arter.

Våren 1959 utlades fyra orienterande fältförsök. I följande uppställning har några allmänna data rörande försöken sammanförts.

I försöken prövades ett 10 %-igt granulerat preparat. Försöksleden var följande:

a Nedbrukning av Thimet i mängder motsvarande 20 kg/har
b Obehandlad kontroll
c Nedbrukning av Thimet i mängder motsvarande 40 kg/har
d Nedbrukning av Thimet i mängder motsvarande 80 kg/har

Då filialen saknar lämplig maskinell utrustning med vilken preparatet kunde appliceras i såraden blandades istället den till respektive parcell uppvägda kvantiteten med sand (1 kg per parcell om 10 m², 2 kg för parcell om 30 m²). Blandningen spreds för hand och brukades därefter ned genom hackning med järnkratta. Omedelbart efter att detta arbetsmoment utförts såddes respektive försök.

Försöken A och B utlades som romerska kvadrater på jord som skulle trädas. Efter provtagning kördes försöken upp. Försöken C och D lades ut enligt radmetoden och skördades på sensommaren.

* 0,0 — dietyl S—(etylthiometyl)fosfordithioate, inregistrerat varumärke American Cyanamid Company.

Tabell I. Några allmänna upplysningar rörande de utlagda fältförsöken.
Einige allgemeine Angaben über die angelegten Feldversuche.

Beteckning *Bezeichnung*	Försöksplats *Versuchsort*	Havresort *Hafersorte*	Sådd *Saattermin*	Datum för provtagning *Zeitpunkt für Probenentnahme*	Datum för skörd *Zeitpunkt für Ernte*	Jordslag *Bodentyp*	Bruttoparcellens storlek *Bruttoparzellengrösse*
A	Ryssby lantmannaskola, Ryssby, Kronobergs län	Seger	16/5	29/6 (I) 13/7 (II)	—	mineraljord	10 m²
B	Marielunds Gård, Nättraby, Blekinge län	Weibull 16004	21/5	17/7	—	mineraljord	10 m²
C	Ramshults Egendom, Värlebo, Kalmar län	Guldregn II	14/5	22/7	1/9	organogen jord	30 m²
D	Gustavsbergs Gård, Alvesta, Kronobergs län	Guldregn II	15/5	—	24/8	mineraljord	30 m²

Tabell II. Försök A, provtagning 1. Procentuella antalet larvskadade plantor. Medeltal av bestämningar i två prov.

Versuch A, I Probenentnahme. Prozentuelle Anzahl der Pflanzen mit Larvenschäden. Die anfgeführten Werte sind Mittelwerte von Bestimmungen in zwei proben.

Rad *Reihe*	Försöksled *Versuchsglied*			
	a	b	c	d
1	63	72	52	24
2	66	73	43	17
3	49	67	60	34
4	69	82	57	33
Medeltal	62	74	53	27

Sign. diff. P = 0,05 13
P = 0,01 19
P = 0,001 31

Angreppen i försök A var mycket markanta. Vid okulärbesiktning i samband med provtagningen kunde man lätt skilja på å ena sidan försöksleden a och b och å andra sidan c och d. I försök B var angreppen icke så iögonfallande men dock okulärt lätt påvisbara. I C-försöket var skadorna på plantorna små och i försök D observerades inget angrepp alls.

Proven uttogs systematiskt och omfattade i varje parcell samtliga plantor från två sträckmeter. Vid genomgång av materialet bestämdes i proven

Tabell III. Försök A, provtagning 2. Antal axbärande skott per 100 plantor.

Versuch A, 2. Probenentnahme. Anzahl ährentragender Halme pro 100 Pflanzen.

Rad *Reihe*	Försöksled *Versuchsglied*			
	a	b	c	d
1	53	33	67	86
2	58	33	77	80
3	59	55	56	83
4	38	18	53	81
Medeltal	52	35	63	83

Sign. diff. P = 0,05 14
P = 0,01 22
P = 0,001 35

Tabell IV. Försök B. Antal axbärande skott per 100 plantor.

Versuch B. Anzahl ährentragender Halme pro 100 Pflanzen.

Rad *Reihe*	Försöksled *Versuchsglied*			
	a	b	c	d
1	64	52	83	93
2	79	51	70	82
3	67	63	71	87
4	75	60	70	90
Medeltal	71	57	74	88

Sign. diff. P = 0,05 5
P = 0,01 7
P = 0,001 12

Tabell V. Försök C. Antal axbärande skott per 100 plantor.

Versuch C. Anzahl ährentragender Halme pro 100 Pflanzen.

Block *Block*	Försöksled *Versuchsglied*			
	a	b	c	d
1	88	87	92	86
2	88	77	85	89
3	89	77	89	84
4	91	89	94	95
Medeltal	89	83	90	89

Sign. diff. P = 0,05 5
P = 0,01 7

från försök A, provtagning 1, procenttalet larvskadade plantor. I övriga prov beräknades antalet axbärande skott per 100 plantor. De erhållna resultaten framgår av tabellerna II—V. Parcellsiffrorna i tabell II utgöres av medeltalet av de värden, som erhållits vid bearbetning av två prov per parcell.

Av dessa tabeller framgår att på något undantag när statistiskt säkra skillnader föreligger mellan det obehandlade ledet å ena sidan och å andra sidan leden behandlade med Thimet. Den insekticida effekten blir som regel mer uttalad ju högre preparatgivan varit.

Närmast för att påvisa eventuella fytotoxiska effekter skördades parcellerna i försöken C och D. De erhållna resultaten framgår av tabellerna VI och VII.

Tabell VI. Försök C. Kärnskörd, kg/parcell (nettoparcell 25 m²).

Versuch C. Kornertrag, kg/Parzelle (Nettoparzelle 25 m²).

Block Block	Försöksled *Versuchsglied*			
	a	b	c	d
1	4,9	4,9	5,7	6,2
2	4,8	4,3	5,8	5,9
3	4,8	4,6	4,8	4,7
4	4,9	4,8	5,7	5.1
Medeltal	4,9	4,7	5,5	5,5

Sign. diff. P = 0,05 0,6

Tabell VII. Försök D. Kärnskörd, kg/parcell (nettoparcell 20 m²).

Versuch D. Kornertrag, kg/Parzelle (Nettoparzelle 20 m²).

Block *Block*	Försöksled *Versuchsglied*			
	a	b	c	d
1	4,7	4,6	3,8	3,7
2	3,2	3,2	3,8	3,3
3	3,3	3,5	3,7	3,1
4	3,2	3,3	3,3	3,7
Medeltal	3,6	3,7	3,7	3,5

Inga sign. diff.

Någon fytotoxisk effekt, som givit sig tillkänna i form av minskad skörd har icke konstaterats.

En à två dagar efter provtagningarna i försöken A (provtagning 2) och B lades plantor från de obehandlade kontrollparcellerna i kläckningslådor. De framkomna fullbildade flugorna tillvaratogs t. o. m. den 30/7. Det erhållna flugmaterialet har genom välvilligt tillmötesgående artbestämts av Överassistent E. Johansson, Statens växtskyddsanstalt. Resultatet av denna genomgång framgår av följande tabell.

Tabell VIII. Bestämning av flugmaterial från plantor som insamlats i obehandlade parceller i försöken A och B.

Bestimmung des Fliegenmaterials der in unbehandelten Parzellen der Versuche A und B eingesammelten Pflanzen.

Försök *Versuch*	Antal individ av *Anzahl Individuen von*					
	Oscinella frit.	Elachiptera cornuta + E. tuberculifera	Aphanotrigonum trilineatum	Coniosci-nella sp	Hydrellia sp	Agromyza sp
A	99	66	5	4	1	
B	38					5

Sammanfattning

I fyra fältförsök har Thimet prövats mot vårgenerationens larver av fritfluga (*Oscinella frit* L.) och närstående arter. Ett granulerat 10 %-igt preparat har bredsåtts och brukats ned med en järnkratta i översta matjordslagret i mängder, som motsvarar 20, 40 och 80 kg/har. I de försök där larvangrepp förekommit har en positiv effekt förelegat. Denna effekt har varit mer uttalad ju högre preparatgivan varit. Någon fytotoxisk effekt, som visat sig i form av minskad skörd, har icke observerats.

Plantorna från obehandlade parceller i två försök har lagts i kläckningslådor och det erhållna flugmaterialet har artbestämts. Resultatet av denna bestämning återfinns i tabell VIII.

Zusammanfassung

In vier Feldversuchen wurde die Wirkung von Thimet auf Larven der Frühjahrsgeneration von *Oscinella* frit L. und nahestehender Arten geprüft. Ein 10 %-iges Präparat (Granulat) wurde in Mengen von 20, 40 und 80 kg/ha breitgestreut und mit Hilfe eines Eisenreschens in die Acherkrume eingebracht. In den Versuchen, in denen Larvenbefall vorkam, zeigte sich eine positive Wirkung. Je grösser die Präparatmenge, desto bessere Wirkung wurde erzielt. Irgendein phytotoxischer Effekt, der Ertragsminderung verursachte, wurde nicht beobachtet.

Die Pflanzen von unbehandelten Parzellen zweier Versuche wurden in Brutkästen gelegt und eine Artbestimmung des dabei erhaltenen Fliegenmaterials wurde durchgeführt. Das Ergebnis dieser Bestimmung wird in Tabelle VIII wiedergegeben.

Litteraturförteckning:

Brown, H. E. 1957: Hessian Fly Control with Systemic Insecticides. FAO Plant Prot. Bull. V, pp. 149—155.

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT · MEDDELANDEN 11:80

SWEDISH STATE PLANT PROTECTION INSTITUTE
CONTRIBUTIONS 11:80

Eine neue Art der Gattung *Steneotarsonemus* (Acar., Tarson.)

Von Ludwig Schaarschmidt

Göppingen, Deutschland

Herr Dr. Sellnick, Hoisdorf bei Hamburg, sandte mir im November 1959 ein Milbenpräparat zu, das aus einer grösseren Kollektion aus Schweden stammte. Er ermittelte, dass die Milbe zur Gattung *Steneotarsonemus* Beer 1954 gestellt werden muss und bat mich um Bestimmung der Art. Eine eingehende Untersuchung zeigte, dass es sich um eine neue Art handelt, die hier beschrieben werden soll.

Steneotarsonemus violae nov. spec.

Weibchen (Abb. 1). Länge 210—223 μ, Breite 78—84 μ.
Körper lang und schmal, Gnathosoma in der Aufsicht annähernd kreisförmig. Sternum I sowohl mit den Epimeriten I als auch durch sehr feine bogenförmige Linien mit den Epimeren I verbunden. Die Setae coxales I und II stehen dicht unterhalb der zugehörigen Epimerite bzw. Epimeren. Die Epimerenleiste II ist anscheinend in der Mitte unterbrochen, an den Seiten jedoch gut ausgebildet und stark aufwärtsgebogen. Sternum II durch feine Ausläufer der Epimeren III mit diesen verbunden. Haftlappen des Tibiotarsus I rundlich, mit dünner, langer Kralle. Proximaler Sinneskolben keulenförmig, etwa um seine Länge von der Basis des Tibiotarsus entfernt; distaler Sinneskolben walzlich, etwa um seine Länge vom Ende des Tibiotarsus entfernt.
Männchen (Abb. 2 ventral, Abb. 3 dorsal). Länge 168—174 μ, Breite 71—78 μ.
Körper im Gegensatz zu anderen Vertretern der Gattung ziemlich schlank. Die Epimeren I sind an ihren proximalen Enden abwärtsgebogen, erreichen jedoch das Sternum I nicht. Setae coxales I und II weit unterhalb der zugehörigen Epimerite bzw. Epimeren stehend. Sternum II am distalen Ende zwar knaufförmig verbreitert, aber nicht gegabelt. Proximal ist es durch feine Bögen mit den Epimeren III und den Epimeriten III verbunden. Der Tarsus I trägt in der Mitte einen walzenförmigen Sinneskolben, die Tibia I

Abb. 4: Von Gallmilben (Eriophyidae) befallene Pflanzen von *Viola cornuta*. Phot. B. Thon.

zeigt neben einem ebenfalls walzenförmigen Sinneskolben auf gleicher Höhe noch einen keulenförmigen.

Bein IV leicht gekrümmt, Femur und besonders Tibia ziemlich schlank ausgebildet. Der ringförmige Tarsus mit seiner grossen Kralle ist deutlich von der Tibia abgesetzt. Das Femur trägt an seiner Innenseite eine äusserst feine, ovale hyaline Membran. Auf der Dorsalseite sind die Setae verticales internae und externae sowie die Setae scapulares externae von nahezu gleicher Länge.

Beschrieben nach 1 ♂ (Holotypus) und 3 ♀♀. Alle 3 ♀♀ befinden sich im nämlichen Präparat. (Allotypus das mittlere Tier.) Von *Viola cornuta* aus Hässelby bei Stockholm in Schweden. Die Tiere in meiner Sammlung.

Das Pflanzenmaterial wurde von Herrn B. Thon beim schwedischen Pflanzenschutzdienst im August 1959 eingetragen. Die Pflanzen waren sehr stark von Gallmilben befallen (Abb. 4) und die Vertreter der neuen Art fanden sich zusammen mit den Gallmilben innerhalb der eingerollten Blattränder.

Literatur

Beer, R. E., 1954: A revision of the Tarsonemidae of the Western Hemisphere (Order, Acarina). — Univ. Kansas Sc. Bull. 36 (II), Nr. 16.

Schaarschmidt, L. 1959: Systematik und Ökologie der Tarsonemiden. — [In: *Stammer:* Beiträge zur Systematik und Ökologie mitteleuropäischer Acarina 1, (2), Leipzig.]

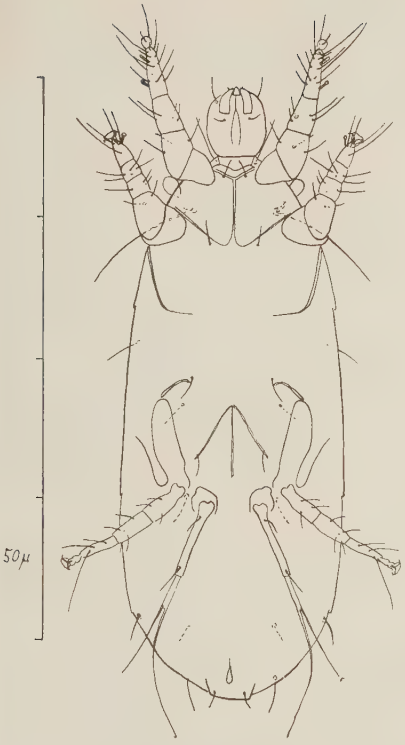


Abb. 1: *Steneotarsonemus violae* (♀).

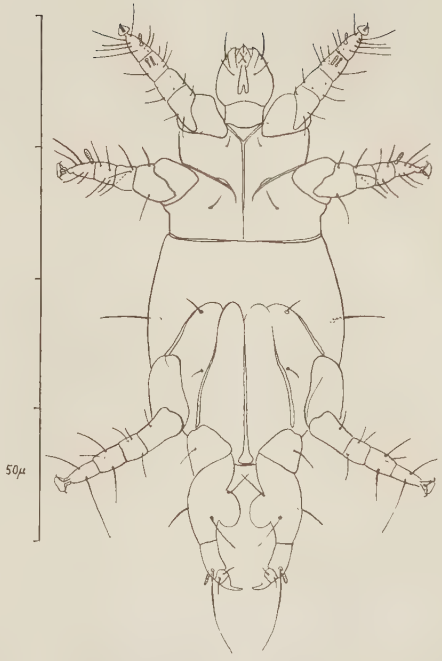


Abb. 2: *Steneotarsonemus violae* (♂). ventral.

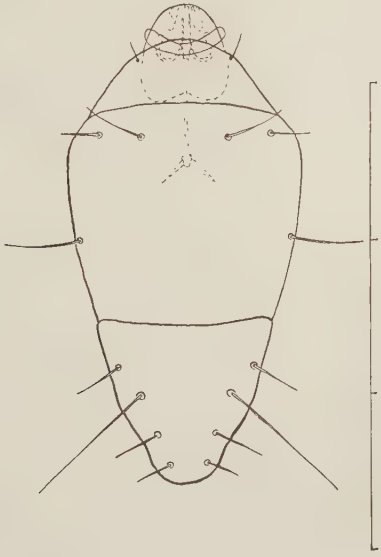


Abb. 3: *Steneotarsonemus violae* (♂) dorsal

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT · MEDDELANDEN 11:81

SWEDISH STATE PLANT PROTEKTION INSTITUTE
CONTRIBUTIONS 11:81

Einige Versuche über die fungizide Wirkung von Kalkstickstoff auf *Cercosporella herpotrichoides* Fron.

von Ulf Hægermark

In einem früheren Aufsatz (*Hægermark* 1956) ist über einige Laboratoriumversuche über die Wirkung des Kalkstickstoffs auf den Urheber der Halmbruchkrankheit *Cercosporella herpotrichoides* Fron berichtet worden. Ein paar der referierten Versuche sind 1957 wiederholt worden, und zwar die Versuche mit den künstlich infizierten Strohhalmen, welche entwerder mit Kalkstickstoff bestaubt oder in einen, mit Kalkstickstoff gemischten Boden gebracht wurden. In einigen Versuchen wurde das infizierte Strohmaterial zu verschiedenen Zeitpunkten nach der Kalkstickstoffbehandlung Verhältnissen ausgesetzt, die dem Pilz Konidienbildung ermöglichten. Quantitative Messungen der Konidienproduktion in den verschiedenen Versuchsgliedern wurden danach ausgeführt. In dem vorliegendem Aufsatz soll das Verfahren bei der Durchführung der Versuche erneut besprochen und über die erhaltenen Ergebnisse referiert werden.

A. *Material*

Von einigen Winterweizenfeldern in der Nähe von Kalmar, Linköping und Svalöf wurden im Sommer 1956 Strohhalme gesammelt, welche von *C. herpotrichoides* angesteckt waren. Während des Herbstes wurde der Pilz in Reinkultur gesüchtet und eine Anzahl. Konidienisolierungen ausgeführt. Einige der erhaltenen Biotypen wurden in den hier angeführten Versuchen verwendet. Künstliche Infektion wurde dadurch erziehlt, dass man in Erlenmeyerkolben 5—6 cm lange, durchfeuchtete, mit Halmknoten versehene Stücke Winterweizenstroh mit einer flüssigen Kartoffeldextroselösung impfte, auf welcher dann *C. herpotrichoides* auswachsen konnte. Die Kolben standen 6—8 Wochen in Zimmertemperatur und während dieser Zeit wuchs der Pilz durch das Strohmaterial. Als man mit den Versuchen beginnen

konnte, wurde die erforderliche Anzahl Strohteile aus den Kolben genommen, sorgfältig unter fliessendem Leitungswasser gewaschen und danach so angewendet, wie es in Abschnitt B und C näher beschrieben wird.*

Der in den Versuchen angewendete Kalkstickstoff ist freundlicherweise von Stockholms Superfosfat Fabriks AB zur Verfügung gestellt worden. Der Kalkstickstoff war ungeölt und enthielt laut Analyse:

Stickstoff, total	19,8 %
Nitrat	0 %
Dicyandiamid	0,6 %
CaO	63,4 %
SiO_2	2,4 %
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	3,1 %

Der Boden, der im Abschnitt C beschriebenen Versuche verwendet wurde, kann als ein mässig humushaltiger, steifer Lehm bezeichnet werden. Das Volumengewicht wurde auf 1.31 bestimmt und die maximale wasserhaltende Fähigkeit in % des Gewichtes bei lufttrockenem Boden wurde annähernd auf 50 % bestimmt.

B. *Bestäubung mit Kalkstickstoff.*

Auf Bretter mit feuchtem Sand wurden 8 Gruppen angesteckte Strohhalme gelegt, 10 Stück in jeder Gruppe. Die Bestäubung wurde mit einem Streuer ausgeführt. Jeder Versuch umfasste folgende Versuchsglieder:

a unbehandelte Kontrolle
b Bestäubung mit Kalkstickstoff in einer menge von 100 kg/ha
c » » » » » » » 200 »
d » » » » » » » 400 »

Jedes Versuchsglied umfasst zwei Gruppen Strohhalme (I und II). Die Versuche wurden während 10 Tage in feuchte Luft bei + 15°C gestellt. Die Strohteile wurden danach erneut sorgfältig unter fliessendem Leitungswasser abgespühlt, wurden wiederum auf ein feuchtes Sandbett gelegt und den gleichen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen wie vor der Spülung ausgesetzt. Der Mycelzuwachs wurde studiert. Beim Ablesen des Versuches wurde dieser Zuwachs für jeden Strohhalm von 0 (= kein Mycel) bis 3 (= reichlich Mycelzuwachs) gradiert. Die Summe der von jeder Gruppe erhaltenen Werte, wird in Tabelle 1 gezeigt.

Aus der Tabelle 1 geht hervor, dass der optimale Mycelzuwachs, mit Ausnahme für den Versuch Nr. 13, in dem Versuchsglied vorkommt welches mit Kalkstickstoffmengen, entsprechend 100 kg/ha behandelt wurde. Ein gewisser Mycelzuwachs kam auch bei der doppelten Kalkstickstoffgabe vor.

* Für freundliche Hinweise betreffs der Methodik für das Aufziehen künstlich infizierten Strohmaterials und betreffs des technischen Verfahrens, die Konidienproduktion des Pilzes quantitativ zu bestimmen, bin ich Herrn Dr. R. C. F. Macer, Cambridge, zu grossen Dank verpflichtet.

Tabelle 1. Mycelzuwachs bei Bestäubungsversuch. Die Summe der durch Gradierung erhaltenen Werte per 10 Strohhalme.

Nr. des Versuches	Biotyp	Der Versuch		Die Summe der durch Gradierung erhaltenen Werte per Gruppe							
				Kontrolle		100 kg		200 kg		400 kg	
		begonnen	abgelesen	I	II	I	II	I	II	I	II
1	Sv. 6	23/1	12/3	1	3	27	27	4	16	0	0
2	Sv. 19	23/1	12/3	0	0	26	17	16	10	3	4
3	Kal. 10	24/1	25/2	0	0	27	9	4	2	0	0
4	Sv. 15	2/2	6/3	0	0	6	8	2	3	0	0
5	Sv. 18	2/2	6/3	0	0	12	10	5	0	0	0
6	Kal. 11	2/2	6/3	0	0	12	7	0	5	0	0
7	Sv. 19	1/3	4/4	0	0	23	21	12	9	2	5
8	Sv. 19	2/3	4/4	0	0	22	23	5	3	0	0
9	Sv. 18	5/3	4/4	0	0	20	19	2	2	0	0
10	Sv. 15	7/3	4/4	0	0	22	15	3	3	0	0
11	Sv. 19	9/3	4/4	10	5	24	20	4	3	0	0
12	Lin. 3	9/3	4/4	0	0	10	4	0	0	0	0
13	Kal. 11	9/3	4/4	1	1	0	0	0	0	0	0
– x				0,8		15,8		4,3		0,5	

In einigen Versuchen wurde ein gewisser Zuwachs bei 200 kg beobachtet nachdem die hier angeführten Messungen gemacht worden waren, sodass sich der Unterschied zwischen 100 und 200 kg verringerte. Der Mycelzuwachs in den anderen Versuchsgliedern war gering. Infektionen von anderen Pilzen wurden zuweilen beobachtet, vor allem in dem Versuchsglied mit der höchsten Kalkstickstoffgabe.

C. herpotrichoides wird durch Konidien verbreitet und in diesem Zusammenhang war es von Interesse zu studieren, wie die Kalkstickstoffbehandlung auf die Konidienproduktion einwirkt. Laut Untersuchungen von u.a. *Glynne* (1953) bildet der Pilz äusserst sparsam Konidien wenn er einer gleichbleibenden Temperatur ausgesetzt wird, jedoch bildet er reichlich mit Konidien bei wechselnder, relativ niedriger Temperatur.

Bei acht der hier referierten Versuche wurde das Strohmaterial Ende April erneut gespühlt und auf ein feuchtes Sandbett gelegt und ins Freie, unter wechselnde Temperatureinflüsse gebracht. Während der zweiten Hälfte Juni wurde eine quantitative Schätzung der Konidienproduktion bei den verschiedenen Versuchsgliedern ausgeführt. Bei je 5 Strohhalmen von Jeder Gruppe (10 Stück umfassend) wurden auf ähnliche Weise Abkratzungen mit einem Skalpell gemacht, auf welchen eventuell vorkommende Konidien hafteten. Die Konidien überführte man auf Wassertropfen von bestimmten Volumen. Die Tropfen wurden unter dem Mikroskop studiert und die Konidiendichte von 0 = keine Konidien bis 4 = äusserst reichliche Konidienbildung gradiert. Die durch die Gradierung erhaltenen Werte gehen aus der Tabelle 2 hervor. Die Auswahl der Strohhalme wurde nicht dem

Tabelle 2. Konidienproduktion bei Bestäubungsversuch. Die Summe der durch Gradierung erhaltenen Werte per 2×5 Strohhalme.

Nr. des Versuches	Biotyp	Summe der durch Gradierung erhaltenen Werte per 2×5 Strohhalme			
		Kontrolle	100 kg	200 kg	400 kg
1	Sv. 6	19,0	30,5	14,5	0,0
7	Sv. 19	18,0	24,0	16,5	2,0
8	Sv. 19	22,0	14,0	8,0	0,5
9	Sv. 18	33,5	35,0	26,0	11,0
10	Sv. 15	30,5	27,5	6,0	0,5
11	Sv. 19	28,5	24,5	6,5	0,0
12	Lin. 3	31,5	17,5	1,0	0,0
13	Kal. 11	16,0	0,5	0,0	0,0
$\bar{x}$		24,9	21,7	9,8	1,8

Zufall überlassen. Die Halme, welche von anderen Pilzen angesteckt waren oder sich aus anderen Gründen als unbrauchbar erwiesen, wurden soweit als möglich kassiert.

Aus den Zahlen der Tabelle 2 geht hervor, dass die Konidienproduktion in den Kontrollen und in dem Versuchsglied, welches die niedrigste Stickstoffgabe erhalten hatte am reichlichsten war. Die Konidienmenge war nicht so gross wie in dem mit 200 kg behandelten Versuchsglied und ist in dem Versuchsglied mit der höchsten Kalkstickstoffmenge sehr begrenzt.

Zusammenfassend kann über die Bestäubungsversuche gesagt werden, dass eine gewisse fungizide Wirkung bei Gaben, die 200 kg per ha entsprechen, vorzuliegen scheint, und dass diese Wirkung bei den höchsten Stickstoffgaben deutlich markiert ist. Ueber die Versuche kann fernerhin gesagt werden, dass der Annahme nicht widersprochen werden kann, dass es in der Praxis möglich sein könnte durch Bestäubung mit Kalkstickstoff die Infektionspotentiale bei freiliegenden Infektionsquellen für *C. herpotrichoides* zu verringern, wenn ein direkter Kontakt zwischen Kalkstickstoff und infizierten Strohhalmen bewirkt werden kann.

C. *Einmischen von Kalkstickstoff in den Boden.*

Die unter A genannte Bodenart wurde in dem Autoklav sterilisiert. Per kg lufttrockenen Boden wurde, so gleichmässig als möglich, teils 200 ss H_2O (ungefähr 40 % der maximalen wasserenthaltenden Kapazität des lufttrockenem Bodens entsprechend) teils 0, 0,8, 1,6, 2,4, 3,2 oder 4,0 Kalkstickstoff untergemischt. Dieser Boden plus zwei Lager Strohhalme (je 10 Stück umfassend) wurden in Glasbüchsen geschichtet. In gewissen Fällen wurden den in Ordnung gestellten Büchsen 50—125 cc Wasser zugesetzt. Der Hauptteil der Versuche wurde während 10 Tage in +15°C gestellt, während 4 Versuche 5—6 Wochen in +2—4°C kamen. Danach wurden die Strohteile

Tabelle 3. Mycelzuwachs in Versuchen mit kalkstickstoffbehandeltem Boden. Die Summe der durch Gradierung erhaltenen Werte per 10 Strohhalme.

Nr. des Versuches	Biotyp	Datum Strohmaterial im Boden	Datum der Ablesung	Summe der durch Gradierung erhaltenen Werte per Gruppe Strohstücke					
				Kontrolle	0,8 g	1,6 g	2,4 g	3,2 g	4,0 g
14	Sv. 15	5/2—15/2	5/4	0. 0. 0. 0.	0. 0. 0. 2.	1. 5.10. 7.	14.10. 4. 4.	9. 7. 4. 2.	1. 3. 0. 0.
15	Sv. 18	5/2—15/2	5/4	0. 0. 0. 0.	0. 2. 0. 0.	4. 7. 8. 6.	5.11. 4. 3.	0. 4. 3. 5.	4. 2. 4. 0.
16	Kal. 11	5/2—15/2	5/4	0. 0. 0. 2.	8. 3. 7. 9.	21.16. 8.19.	21. 9.22.19.	11. 3.10.14.	0. 1. 3. 4.
17	Sv. 19	9/2—19/2	5/4		2. 7. 1. 6.		25.28.23.26.		
					1. 0. 3. 6.		14.20. 4.15.		
18	Kal. 11	9/2—19/2	4/4		6. 8. 5. 3.		5. 4. 9. 8.		
					2. 5. 5. 0.		11.10. 5.14.		
					5. 4. 4. 7.		15. 5.13. 0.		
19	Sv. 19	28/2—11/3	4/4	12. 6. 9. 7.	9. 7.13.10.	18.17.13.17.	22.26.29.30.	22.21.24.24.	0. 0. 0. 4.
				2. 4.10.11.	6. 0. 7. 7.	26.25.28.29.	27.27.28.24.	8. 8.10. 6.	0. 0. 0. 0.
20	Sv. 19	2/3—13/3	5/4	2. 4. 0. 1.	2. 2. 5. 8.		26.39.22.17.		3. 3. 0. 0.
				1.11. 3. 1.					
				5.11. 9. 5.					
21	Sv. 15	7/3—17/3	4/4	0. 0. 0. 0.	0. 0. 0. 0.	23.24.24.20.	26.27.27.25.	12.15. 4. 3,	0. 0. 0. 0.
				0. 0. 0. 0.	0. 0. 0. 0.	25.20.26.23.	25.25.15.22.	3. 7. 1. 5.	0. 0. 0. 1.
22	Kal. 11	8/3—18/3	4/4			17.19.17.20.	18.14. 9.14.		
						23.25.17.20.	6.14.10. 8.		
23	Lin. 3	8/3—18/3	4/4			17.13.14.15.	11.10.11. 7.		
						18.14.11.12.	11. 5.10. 6.		
$\bar{x}$				2,9	3,6	16,9	15,5	8,8	1,0
24	Sv. 15	2/2—15/3	5/4	0. 1.	0. 0.	20.11.	0. 2.	0. 0.	0. 0.
25	Sv. 18	2/2—15/3	5/4	0. 0.	2. 1.	16.15.	1. 2.	0. 0.	0. 0.
26	Kal. 11	2/2—15/3	5/4	0. 0.	16.16.	11.13.	1. 2.	0. 0.	0. 0.
$\bar{x}$				0,2	5,8	14,3	1,3	0,0	0,0

von Erde befreit unter fliessendem Leitungswasser gespühlt und in grossen Petrischalen, welche in +15°C gestellt wurden auf ein feuchtes Sandbett gelegt. Der Mycelzuwachs wurde auf die gleiche Weise wie unter B angedeutet gradiert und die erhaltenen Resultate gehen aus Tabelle 3 hervor. Ein besonderer Bericht über die Werte, die man nach Zusatz von extra Wasser erhalten hat ist nicht gemacht worden, da das Material zu gering war, als dass man irgendwelche Schlüsse daraus hätte ziehen können.

Dem Zahlenmaterial der Tabelle 3 zufolge ist der optimale Mycelzuwachs in dem Versuch, wo die Strohhalme während 10 Tage in behandeltem Boden gelegen haben, in den Versuchsgliedern zu verzeichnen, die mit 1,6 oder 2,4 g Kalkstickstoff per kg lufttrockenem Boden behandelt wurden. Das entsprechende Optimum in den 3 Versuchen, wo die Strohhalme 5—6 Wochen im Boden gelegen haben scheint bei 0,8—1,6 g zu liegen.

Die Versuche 14 -18 und 24—26 können durch unvorhergesehene Bakterieninfektionen gestört worden sein. Fremde Pilze traten bisweilen auf den Strohhalmen auf, die auf dem feuchten Sandbett ausgelegt waren. Diese Infektionen kamen hauptsächlich in den Versuchsgliedern vor, die mit 4,0 g Kalkstickstoff per lufttrockenem Boden behandelt waren.

Durch freundliches Entgegenkommen des Analysenlaboratoriums der Königl. Landwirtschaftlichen Hochschule (Kungl. Lantbr. Högsk. analyslaboratorium) konnten die Versuche in einigen Fällen mit chemischen Bestimmungen des Cyanamid-N + Dicyandiamid-N bei mit Kalkstickstoff behandelten Boden vervollständigt werden.

*Tabelle 4. Erhaltene Resultate durch chemische Analyse der Versuchserde mit Rücksicht auf den Gehalt von Cyanamid — N + Dicyandiamid — N.**

Nr. des Versuches	Datum des Einmischens von Kalkstickstoff in den Boden	Analysdatum	Bemerkungen	Mg Cyanamid—N + Dicyandiamid—N per 100 g Trockensubstanz					
				Kontrolle	0,8 g	1,6 g	2,4 g	3,2 g	4,0 g
19	28/2	1/3	+ 50 cc H_2O	5,95	15,7	27,4	39,8	49,4	61,0
				4,50	17,5	30,6	42,5	47,8	59,3
				4,29	17,0	26,6	42,1	53,7	69,1
				5,56	18,0	29,7	46,4	59,1	77,4
		11/3	+ 50 cc H_2O	3,78	5,65	8,40	11,1	21,3	31,3
				3,53	6,77	9,85	15,5	21,7	30,4
				4,00	6,56	7,22	15,1	21,5	26,9
				5,15	6,50	7,65	13,1	21,6	30,4
24	2/2	15/3		4,10	4,85	9,89	17,0	20,1	24,0
25	2/2	15/3		4,05	6,04	9,22	15,4	23,8	25,7
26	2/2	15/3		4,20	6,87	12,9	19,4	24,2	27,7

* Laut Mitteilung ist die Analyse folgendermassen gemacht worden: Extraktion mit 0,5-n Essigsäure, dann Fällung mit $AgNO_3$+NaOH (neben Cyanamid und Dicyandiamid werden auch gewisse Stickstoffverbindungen die vom Boden herrühren ausgefällt).

Die pH-Werte in den verschiedenen Versuchsgliedern wurden allmänlich nach der Menge zugesetzem Kalkstickstoff von ungefähr 6 für unbehandelten Boden bis ungefähr 8 für die höchste Gabe erhöht.

Wie unter B beschrieben, wurde ein Teil des unter C gehörigen Materials zum Bilden von Konidien ins Freie ausgelegt, nachden die Strohhalme erneut unter fliessendem Leitungswasser gespühlt worden waren. Der Umfang der Konidienproduktion wurde auf die gleiche Art und Weise gemessen, über welche vorher berichtet wurde. Die durch Gradierung erhaltenen Resultate gehen aus Tabelle 5 hervor.

Laut Tabelle 5 kommen in den Versuchen, wo die Strohhalme 10 Tage im Boden gelegen haben, ungefähr gleich grosse Bildungen von Konidien in den Kontrollen vor, wie in dem Versuchsglied mit der niedrigsten Kalkstickstoffmenge. Die Konidienproduktion in den Versuchsgliedern, die mit 1,6, 2,4 und 3,2 g Kalkstickstoff per kg lufttrockenem Boden behandelt wurden, sind niedriger gewesen, in gewissen Fällen jedoch von nicht unbedeutendem Ausmass. In dem Versuchsglied mit der höchsten Kalkstickstoffgabe bildeten sich nur geringe Mengen Konidien.

Tabelle 5. Die Konidienproduktion bei Versuchen mit kalkstickstoffbehandelten Boden. Die Summe der durch Gradierung erhaltenen Werte per 2×5 Strohhalme.

Nr. des Versuches	Biotyp	Summe der durch Gradierung erhaltenen Werte per 2×5 Strohhalme					
		Kontrolle	0,8 g	1,6 g	2,4 g	3,2 g	4,0 g
19	Sv. 19	25,0. 28,0. 23,5. 31,0.	17,5. 21,0. 27,0. 20,0.	19,0. 12,5. 11,5. 10,0.	14,5. 17,5. 7,0. 5,0.	19,5. 18,0. 11,5. 4,0.	0,0. 0,0. 0,0. 0,0.
20	Sv. 19	29,5. 25,5. 29,0. 27,5. 30,5. 27,5.	21,0. 17,0.			4,5. 8,5.	0,0. 0,5.
21	Sv. 15	30,0. 23,0. 26,5. 26,5.	34,5. 33,0. 30,0. 29,0.	29,5. 25,5. 25,5. 25,0.	27,0. 30,0. 22,5. 17,5.	13,0. 12,0. 7,0. 4,0.	0,0. 0,0. 0,0. 0,0.
24	Sv. 19			18,0. 11,0. 12,5. 9,0.	7,5. 4,5. 0,0. 1,5.		
25	Sv. 19			12,0. 14,5.			1,5. 0,0.
26	Kal. 11			13,0. 5,5.			0,0. 0,5.
$\bar{x}$		27,4	25,0	15,9	12,9	10,2	0,2
30 (5 Wochen)	Sv. 18	35,0. 31,5.	32,0. 34,5.	1,5. 6,0.	0,0. 0,0.	0,0. 0,0.	0,0. 0,0.

In einem Versuch (Tabelle 5, Nr. 30), wo die Strohhalme länger als 10 Tage im Boden gelegen haben, haben sich grosse Konidienmengen in der Kontrolle und in dem Versuchsglied, gebildet das mit 0,8 g behandelt wurde. Die Konidienproduktion in den übrigen Versuchsgliedern war unbedeutend. Nebenbei kann genannt werden, dass die Kalkstickstoffmenge im Boden,

welcher hier mit 0,8, 1,6, 2,4 g usw. behandelt wurde, annähernd einer in einer 8 cm starken Bodenschicht verteilten Gabe von 800, 1600, 2400 kg usw. per ha entspricht.

Zusammenfassend kann über die unter C angeführten Versuche, wo das Strohmaterial 10 Tage in der Erde gelegen hat, gesagt werden, dass ein fungizider Effekt sich erst bei sehr hohen Kalkstickstoffgaben zeigt.

Die Versuche scheinen nicht die Annahme zu stützen, dass es unter solchen praktischen Verhältnissen, wo sich der Kalkstickstoff schnell umvandelt, möglich sein könnte, durch Verwendung von vernünftigen Mengen dieses Düngemittels die fungizide Wirkung zur Desinfektion der in den Boden untergepflügten, mit *C. herpotrichoides* angesteckten Strohhalme auszunützen. In den wenigen Versuchen die gemacht wurden und wo der Kalkstickstoff 5—6 Wochen bei + 2—4°C wirken konnte, scheint sich die fungizide Wirkung bei etwas niedrigeren Gaben geltend gemacht zu haben.

D. *Zusammenfassung.*

Weizenstrohhalme, künstlich mit *Cercosporella herpotrichoides* Fron infiziert, wurden in Laboratoriumsversuchen mit Kalkstickstoff bestäubt oder in mit Kalkstickstoff behandelten Boden gelegt. In ersterem Falle ist eine fungizide Wirkung mit Mengen einer solchen Grössenordnung erreicht worden, wie sie in der Praxis zur anvendung kommen können, während in letzeren Falle, wenigstens da, wo der Kalkstickstoff die Strohhalme nur eine kurze Zeit beeinflussen konnte, die gleiche Wirkung erst bei Zusatz von sehr hohen Gaben erreicht wurde.

E. *Dank.*

Herrn Professor K. Björling danke ich verbindlichst, teils für die wertvollen Ratschläge und Anweisungen, teils für das grosse Entgegenkommen einen Arbeitsplats im Institut für Phytopathologie an der Königl. Landwirtschaftlichen Hochschule, Uppsala 7, zur Verfügung zu stellen.

Ferner danke ich Herrn Agronom K. Walther für die Übersetzung.

Die Untersuchungen sind durch finanzielle Unterstützung des Landwirtschaftlichen Forschungsrates ermöglicht worden.

Sammanfattning

Stråbitar av vetehalm, som artificiellt infekterats av stråknäckarsvampen, *Cercosporella herpotrichoides* Fron, har i laboratorieförsök bestoftats med kalkkväve eller lagts i med kalkkväve behandlad jord. I det förra fallet har en fungicid effekt uppnåtts med kvantiteter av sådan storleksordning, som kan komma till användning under fältförhållanden, medan i det senare fallet, åtminstone när kalkkvävet fått påverka stråmaterialet endast en kortare tid, samma effekt uppnåtts först vid tillsats av mycket höga givor.

Literatur

Glynne, Mary D. 1953: Production of spores by *Cercosporella herpotrichoides*. Trans. Brit. mycol. Soc. 36, 1, p. 46.

Hægermark, U. 1956: Laboratorieförsök rörande kalkkvävets fungicida effekt mot *Cercosporella herpotrichoides* Fron. Nordisk Jordbruksforskning, 38, p. 415.

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT · MEDDELANDEN 11:82

SWEDISH STATE PLANT PROTECTION INSTITUTE
CONTRIBUTIONS 11:82

Studies on the occurrence of *Mayetiola destructor* (Say) (the Hessian Fly), *Cephus pygmaeus* (L.) (the Wheat Stem Sawfly) and *Eurytoma suecica* v. Rosen on wheat in Sweden 1958.

By Agronom Hans Eric Nilsson, Royal Agricultural College, Uppsala 7

In the autumn of 1958 I made an introductory study on the occurrence of some parasites of the strawbase of especially wheat in Sweden. Among the studied parasites were also some species of insects, such as *Mayetiola destructor* (Say) (the Hessian Fly), *Cephus pygmaeus* (L.) (the Wheat Stem Sawfly) and *Eurytoma suecica* v. Rosen.

The study was carried out at the Institute of Plant Pathology and Entomology of the Royal Agricultural College in Uppsala, and here I wish to express my sincere gratitude to Professor K. Björling, Head of the Institute of Plant Pathology, and to Laborator F. Ossiannilsson, at the same Institute, for their kind interest and helpful advice in my work. Also my thanks go to Agr. Dr. Hans von Rosen, Stockholm, for valuable help in the identifying of *Eurytoma suecica* v. Rosen.

I. Material and Methods

The study was made in the first two weeks of August and in the following manner. A large number of plants, especially wheat plants, were collected from more than 100 different farms in Götaland and Svealand, the main wheat districts of Sweden. The farms were chancely selected so that the first noticed wheatgrowing farm was visited after a distance of about 20 km had been passed from the just before studied farm. On every studied farm or field there was taken a random sample of about 150—200 plants of wheat from all over the field. At some farms there were taken extra samples of plants of barley, rye, rye-wheat hybrids, oats, timothy grass and white couch grass (*Agropyron repens* L.). The selected plants were dug up with a spade and packed altogether with roots, straws and a lot of soil in paper

bags and sent to the Royal Agricultural College in Uppsala where the analyses were made in a laboratory.

At the same time as the plant samples were taken on the farms I made careful notes regarding the actual fields, such as wheat varieties, crop-rotation (succession of crops 1947—1958), occurrence of weeds (especially *Agropyron repens)*, soil and manuring, etc.

The detail-studies of the collected plant material were made in laboratories at the Institute of Plant Pathology and Entomology of the Royal Agricultural College in Uppsala. In order to keep the plants fresh until the analyses were finished the plants were kept in a cold-storage room at a temperature of 0—5°C.

The detail-studies of the plants at the laboratories included a classification of the frequency of *Mayetiola destructor* (Say) (the Hessian Fly), *Cephus pygmaeus* (L.) (the Wheat Stem Sawfly) and *Eurytoma suecica* v. Rosen. In the study of the first insect, the Hessian Fly, I counted the number of attacked straws and the number of found pupae on every straw. In the studies of the other insects, *Cephus pygmaeus* and *Eurytoma suecica,* the analyses included the size and the stage of development of the larvae, the number of attacked straws and the number of found larvae in every straw, and at last the place in the straw where the larvae were found. The size of the larvae was measured by a measuring-stick, graded in 0.1 mm scale, and it was laid side by side to the larvae in order not to irritate them.

II. The occurrence of *Mayetiola destructor* (Say) (the Hessian Fly)

This parasite occurred all over the studied part of the country, as shown in Figure I. The percentage of attacked straws on every special field however was as a rule rather small. Thus attack of the Hessian Fly was found in 69 of 117 studied wheat fields and the mean frequency of all the studied straws was about 1 % (1.4 % in winter wheat and O.6 % in spring wheat) which is shown in Table I. The highest frequency was 15.4 % (winter wheat field near Värnamo).

The pupae were as a rule found sitting rather near the ground, at the lowest straw nodes. Mostly there was found only one or a few pupae on every attacked straw but as a curiosity it may be mentioned that on one straw were found 27 pupae. This one was very badly damaged but the other attacked straws were generally not badly damaged by the pupae alone — but secondary attacks by microorganisms between the pupa and the straw made the total damage worse.

The found pupae were obviously of the same species all over the country. Because of the small number of found pupae it is impossible to say whether the frequency of the parasite is influenced by differences in climate, cropping, crop-rotation, etc.

Figure 1. The occurrence of *Mayetiola destructor* (Say) (the Hessian Fly) in Sweden 1958.
● = fields with, and ○ = fields without attack by the parasite.
Förekomst av *M. destructor* (kornmyggan eller hessiska flugan).
● = fält med, och ○ = fält utan angrepp av kornmyggan.

Table I. The occurrence of the Hessian Fly on wheat, barley and rye.
Förekomst av kornmygga på vete, korn och råg.

	Number of fields distributed into respective intervals of frequency				
	Spring Wheat	Winter Wheat	total Wheat	Barley	Rye
Frequency of attacked straws					
0 %	24	23	47	5	2
0.1— 2 %	19	29	48	9	—
2.1— 5 %	5	10	15	—	1
5.1—10 %	—	5	5	—	—
10.1—15 %	—	1	1	—	—
15.1—20 %	—	1	1	—	—
more than 20 %	—	—	—	—	—
total number of studied fields	48	69	117	14	3
total number of studied straws	9 052	12 691	21 743	4 176	347
total number of attacked straws	51	181	232	18	4
do. in percentage	0.6 %	1.4 %	1.1 %	0.4 %	
total number of found pupae	58	254	312	20	4
do. pr 100 straws	0.6	2.0	1.4	0.5	

III. The occurrence of *Cephus pygmaeus* (L.) (the Wheat Stem Sawfly)

As already mentioned the survey of this parasite was made by studying the occurrence of larvae inside the straws.

Larvae of this parasite were found only in the southern provinces of Sweden, in Skåne and in the south part of Halland, which is shown in Figure II. The occurrence of the Wheat Stem Sawfly is therefore strikingly different to that of the Hessian Fly, which was found all over the studied part of Sweden.

In table II is shown the frequency of the Wheat Stem Sawfly compared to that of the Hessian Fly in Skåne and the south part of Halland. As is shown, attacks of the Wheat Stem Sawfly occurred in 23 of 26 studied wheat fields and as an average about 2 % of the wheat straws in this part of the country had been attacked by the parasite. Further is shown in the Table that the Wheat Stem Sawfly was about 10 times more frequent than the Hessian Fly in these provinces. On some places the wheat fields were rather frequently attacked by the Wheat Stem Sawfly, for instance in the following places: Kristianstad (spring wheat, 6.8 %), Karpalund (winter wheat, 4.7 %), Everöd (winter wheat, 5.6 %), Bollerup (winter wheat, 6.2 %), Arrie (winter wheat, 5.0 %), Asmundtorp (spring wheat, 4.6 %) and Eldsberga (winter wheat, 9.4 %).

This parasite seemed to be more frequent on winter wheat than on spring wheat, but it is not easy to say if one wheat variety is attacked more fre-

Figure II. The occurrence of *Cephus pygmaeus* (L.) (the Wheat Stem Sawfly) in Sweden 1958.
• = fields with, and ○ = fields without attack by the parasite.
Förekomst av *C. pygmaeus* (halmstekeln).
• = fält med, och ○ = fält utan angrepp av halmstekeln.

Table II. The frequency of the Wheat Stem Sawfly compared to that of the Hessian Fly on wheat and barley in Skåne and the south part of Halland (the provinces in which the Wheat Stem Sawfly was found).

Förekomst av halmstekel och kornmygga på vete och korn i Skåne och södra Halland.

	Winter Wheat	Spring Wheat	total Wheat	Barley
number of studied fields	18	8	26	4
number of studied straws	3 326	2 373	5 699	2 460
Wheat Stem Sawfly				
number of found larvae	78	32	110	17
number of attacked fields	17	6	23	4
number of attacked straws	75	32	107	17
do. in percentage	2.3 %	1.3 %	1,9 %	0.7 %
Hessian Fly				
number of found pupae	8	5	13	9
number of attacked fields	6	3	9	3
number of attacked straws	8	4	12	9
do. in percentage	0.2 %	0.2 %	0.2 %	0.4 %

Figure III. Larvae of the Wheat Stem Sawfly, *Cephus pygmaeus* (L.).
The biggest larva was surrounded by a thin cocoon-like transparent envelope.
Larver av halmstekeln, *C. pygmaeus*. × 14.

Figure IV. Winter wheat attacked by the Wheat Stem Sawfly, *Cephus pygmaeus* (L.).
Höstvetestrån angripna av halmstekeln, *C. pygmaeus*.

Figure V. Straws of winter wheat attacked by *Eurytoma suecica* v. Rosen.
Höstvetestrån angripna av *E. suecica*.

quently than another. It is also difficult to say if the frequency of the parasite is influenced by differences in climate, cropping, crop-rotation, etc.

The larvae of the Wheat Stem Sawfly were found inside the straws, near the ground. In size they were about 8 mm in length and about 1.9 mm in diameter. About 1/5 of the found larvae were surrounded by a thin cocoon-like transparent envelope but the other larvae were without such an envelope. The stadium of their development is shown in Figure III and IV.

In the attacked straws the larvae seemed to have entered the straws near the top and then passed along all of its inner side and were found in the base of the straws, near the ground. The attacked straws were mostly rather short, prematurely ripened, and white-headed, but no form of breaking of the straw was noticed.

IV. The occurrence of *Eurytoma suecica* v. Rosen

The larvae of this parasite were found inside the straws as the just discussed larvae of *Cephus pygmaeus* (L.). Their size was however much smaller, the length being about 2—3.5 mm and the diameter about 1 mm. The closer examination of these larvae was controlled by Agr. Dr. Hans von Rosen, Stockholm, who has described the parasite in The Annals of The Royal Agricultural College of Sweden, Vol. 23, pp. 1—72, 1956.

Larvae of *Eurytoma suecica* v. Rosen were found in a lot of wheat fields in Central Sweden, as is shown in the map (Figure VII). The frequency was especially high in the provinces of Västergötland, Närke, Södermanland and Östergötland and in the northern part of Småland. For instance the following places may be mentioned : Västra Husby (winter wheat, 29 %), Ringa-

Table III. The level above the ground where the larvae of *Eurytoma suecica* v. Rosen were found.

Höjd över markytan där larver av *E. suecica* påträffades.

Level above the ground where the larvae were found	Percentage of the larvae found at the different levels			
	Winter Wheat	Spring Wheat	Barley	Winter Rye
Mean height above the ground, in cm				
more than 18 cm	0 %	0 %	0%	0%
16.1—18 »	0.5	0.0	0	0
14.1—16 »	12.4	11.1	0	0
12.1—14 »	15.4	15.4	0	0
10.1—12 »	21.7	16.2	100	0
8.1—10 »	19.1	23.1	0	0
6.1— 8 »	13.7	23.1	0	100
4.1— 6 »	6.7	8.5	0	0
2.1— 4 »	7.5	1.7	0	0
0.1— 2 »	3.0	0.9	0	0
0	0.0	0.0	0	0
Straw-internode in which larvae were found				
5th straw-internode	0.0 %	0.0 %	0 %	0%
4th » »	30.2	3.5	3	6
3rd » »	57.0	81.0	94	82
2nd » »	12.7	15.5	3	12
1st » »	0.1	0.0	0	0

Figure VI. Larvae of *Eurytoma suecica* v. Rosen. × 17.
Larver av *E. suecica*.

rum (winter wheat, 28 %), Edsbruk (winter wheat, 23 %), Öttum-Skara (winter wheat, 28 %), Låstad (winter wheat, 45 %), Hasslerör (winter wheat, 45 %), Finnerödja (winter wheat, 54 %), Ringkarleby (winter wheat, 73 %) and Linköping (spring wheat, 20 %).

The parasite occurred mostly on wheat but in some places also barley and rye had been attacked. Winter wheat seemed to be more frequently attacked than spring wheat, and as an average for all the studied plant material about 1.5 % of the spring wheat straws and about 5.9 % of the winter wheat straws were attacked by this parasite. Merely in Central Sweden the percentages were 4.3 % respectively 14.5 %. Inside attacked straws of spring wheat, barley and rye there was found as a rule only one larva but in straws of winter wheat there often occurred more than one larva (as a mean 1.3 larvae pr attacked straw) (Table IV).

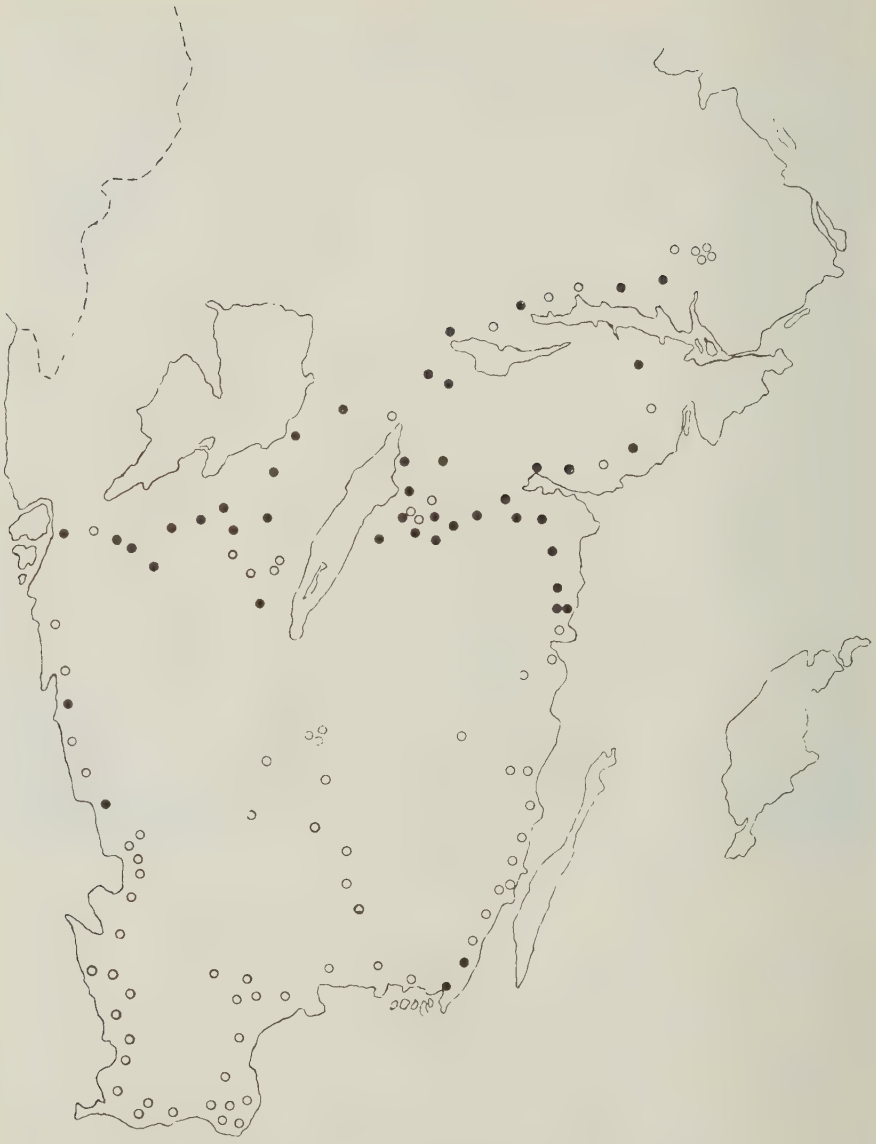


Figure VII. The occurrence of *Eurytoma suecica* v. Rosen in Sweden 1958.
• = fields with, and ○ = fields without attack by the parasite.
Förekomst av stekeln *E. suecica*.
• = fält med, och ○ = fält utan angrepp av *E. suecica*.

Table IV. The occurrence of *Eurytoma suecica* v. Rosen on wheat, barley and rye.

Förekomst av *Eurytoma suecica* v. Rosen på vete, korn och råg.

Crop, variety	Number of studied fields	Number of fields distributed into respective intervals of frequency																	mean frequency of attacked straws (all fields)	mean frequency of attacked straws (attacked fields)	Number of larvae pr straw. Percentage of the straws attacked by		
		0 %	0.1—0.9 %	1—1.9 %	2—4.9 %	5—9.9 %	10—14.9 %	15—19.9 %	20—24.9 %	25—29.9 %	30—34.9 %	35—39.9 %	40—44.9 %	45—49.9 %	50—54.9 %	55—59.9 %	60—64.9 %	65—69.9 %	70—74.9 %	> 75 %			1 larva pr straw	2 larvae pr straw	3 larvae pr straw
Rye	3	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		8.5	93.8	6.2	0
Barley, 2-rowed	13	12	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		17.1	96.7	3.3	0
» , 6-rowed	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		0.8	100	0	0
Spring Wheat varieties																									
Svenno	25	16	2	3	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.3	3.6			
Kärn II	13	6	1	2	2	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.8	5.2			
Rival	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
unknown varieties	8	7	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.6	5.0			
Spring Wheat, total	*48*	*31*	*3*	*5*	*3*	*5*	—	—	*1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*1.5*	*4.3*	*97.3*	*2.7*	*0*
Winter Wheat varieties																									
Odin	20	7	2	—	3	2	—	1	—	1	—	—	—	2	1	—	—	—	1	—	14.0	21.5	71.1	25.6	3.3
Banco	22	16	2	—	—	3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	7.5	73.4	24.4	2.2
Svale	7	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Eroica II	4	2	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5.7	11.5			
Skandia III b	3	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.1	3.1			
Ertus	3	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.3	13.0			
Virtus	2	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14.5	28.9			
Vakka	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.1	1.1			
Ergo	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Hansa	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Borg	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.5	8.5			
unknown varieties	4	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2	0.9			
Winter Wheat, total	*69*	*41*	*6*	*1*	*5*	*6*	*1*	*1*	*1*	*3*	—	—	—	*2*	*1*	—	—	—	*1*	—	*5.9*	*14.5*	*75.5*	*21.9*	*2.6*
Central Sweden only:																									
Odin	17	4	2	—	3	2	—	1	—	1	—	—	—	2	1	—	—	—	1	—	16.5	21.5	71.1	25.6	3.3
Banco	7	1	2	—	—	3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.4	7.5	73.4	24.4	2.2

In one among 842 attacked straws there was found two larvae at the same nodal point but in the other attacked straws I found only one larva at each nodal point.

The larvae had entered the straws at that nodal point where they were found and had in no case passed inside the straw from one straw-internode to another.

Inside the attacked straws the larvae were found at a level of about 10 cm above the ground and as seen in Table III possibly a little lower in the spring wheat straws than in the winter wheat straws.

In Table IV there is shown the frequency of the parasite on different varieties of wheat and barley and on rye. Because of the difference in the frequency between different fields it is not easy to say if the parasite has frequented one wheat variety more than another. The differences between the winter wheat varieties of *Odin* and *Banco* are however rather interesting and noteworthy.

Figure V shows some straws of wheat which are attacked by this parasite and as seen the inner sides of the straws are badly slit up by the larvae. In the field these damages often grow worse through secondary attacks by microorganisms and the total damages in the wheat fields in Central Sweden are therefore not unimportant. In some fields where the frequency of attacked plants was high, for instance on the places mentioned above, most of the plants were small, prematurely ripened and white headed.

V. Summary

The present article deals with the occurrence of *Mayetiola destructor* (Say) (the Hessian Fly), *Cephus pygmaeus* (L.) (the Wheat Stem Sawfly) and *Eurytoma suecica* v. Rosen on especially wheat in Sweden 1958.

The study was carried out at the Institute of Plant Pathology and Entomology of the Royal Agricultural College at Uppsala, and the work included detail-analyses of about 27 100 straws, especially of wheat, which were collected in the first two weeks of August from more than 100 different farms in Götaland and Svealand.

The Hessian Fly occurred all over the studied part of the country. It was found in 69 of 177 wheat fields, but as an average only about 1 % of all the studied straws were attacked by the parasite.

The Wheat Stem Sawfly occurred only in the southern provinces, in Skåne and in the south part of Halland. Here it was found in most of the fields however and as an average about 2 % of the straws were attacked by the parasite in this part of the country. Further the Wheat Stem Sawfly occurred about 10 times more frequently than the Hessian Fly in these provinces.

The third parasite, *Eurytoma suecica* v. Rosen, occurred most frequently in Central Sweden. As an average of all the studied plant material about

1.5 % of the spring wheat straws and about 5.9 % of the winter wheat straws were attacked by this parasite. Merely in Central Sweden the percentages were 4.3 % respectively 14.5 %. In some fields in this part of the country the frequencies were rather high, for instance 40—50 % — the highest frequency was 73 %, and here most of the plants were small, prematurely ripened and white-headed.

Sammanfattning

Under augusti månad 1958 gjordes en inventering av förekomsten av stråbassjukdomar hos främst vete i Götaland och Svealand. I samband härmed studerades även förekomsten av några stråknäckande insekter, nämligen kornmyggan (*Mayetiola destructor* (Say)), halmstekeln (*Cephus pygmaeus* (L.)) samt den hittills mindre kända stekeln *Eurytoma suecica* v. Rosen.

Undersökningen utfördes vid Institutionen för växtsjukdomslära, Lantbrukshögskolan, och omfattade en granskning av mer än 27 000 strån av främst vete, men en mindre mängd strån av korn, råg, rågvete, havre, timotej och kvickrot undersöktes också. Plantmaterialet insamlades under de två första veckorna av augusti från mer än 100 slumpvis utvalda gårdar i Götaland och Svealand. Plantorna grävdes upp ute i fält och sändes sedan omedelbart till Lantbrukshögskolan för detaljundersökning av de olika parasiternas angreppsfrekvens. Förekomsten av kornmyggan bestämdes genom att antalet puppor och eventuella märken efter puppor på varje strå räknades (dessa påträffas i regel mellan stråret och bladslidan). Halmstekellarverna påträffas inne i stråna och för bestämning av deras förekomst klyvdes stråna, varefter larverna räknades. I samband härmed studerades även parasiternas storlek och utvecklingsgrad, skadebildens utseende och var i eller på stråret, som larver eller puppor påträffades. Vid artbestämningen av steklarna studerades såväl larverna som de fullbildade djuren. De senare erhölls genom att larverna, efter ovannämnda granskning, omedelbart stoppades in i strån av växande veteplantor (mjölkmognadsstadiet) på motsvarande plats i stråret där de påträffades. Dessa förvarades sedan i nätburar i växthus över vintern och i början av juni året efter kröp de fullbildade steklarna fram ur stråna.

Kornmyggan (*Mayetiola destructor* (Say.)) påträffades över hela den studerade landsdelen. Angrepp fanns i 69 av 117 vetefält, men i genomsnitt var endast omkring 1 % av de undersökta stråna angripna (jfr tabell I). I regel var angreppsfrekvensen något större i höstvetet än i vårvetet (1,4 % resp. 0,6 %). Högsta påträffade frekvensen var 15,4 %, som fanns i ett höstvetefält i närheten av Värnamo. Ofta fanns endast en puppa i varje angripet strå, men som en kuriositet kan nämnas, att i ett höstvetestrå (från Motala-trakten) påträffades 27 st puppor av kornmyggan.

Den vanliga halmstekeln (*Cephus pygmaeus* (L.)) påträffades endast i Skåne och i södra Halland. Den fanns här i 23 av 26 undersökta vetefält och genomsnittsfrekvensen var omkring 2 %. Högsta frekvensen var 9,4 %. Som jämförelse kan nämnas att i denna landsdel förekom angrepp av kornmyggan i endast 0,2 % av de studerade stråna (jfr tabell II).

Den tredje parasiten, stekeln *Eurytoma suecica* v. Rosen, visade sig vara ganska vanlig och den påträffades i genomsnitt i 5,9 % av höstvetestråna och i 1,5 % av vårvetestråna. Den var särskilt vanlig i Svealand och norra Götaland, där angreppsfrekvensen i genomsnitt var 14,5 % i höstvetestråna och 4,3 % i vårvetestråna. På flera gårdar var 40—50 % av vetestråna angripna av denna parasit och den högsta påträffade frekvensen av den var 73 %, vilken fanns i ett höstvetefält i Ringkarleby (Närke). I de angripna vårvetestråna fanns i regel endast en larv i varje strå, men i höstvetestråna fanns ofta mer än en larv — c:a 1/4 av de angripna höstvetestråna innehöll 2—3 larver pr strå (se tabell IV). Som visas i tabell III återfanns larverna i strånas nedre del, vanligen 5—15 cm över marken.

Ett stort antal vetesorter är representerade i undersökningen men materialet är dock för litet för att man skall få tillräckligt säkra upplysningar om ev. sortskillnader i angrepp av de olika parasiterna. Emellertid är de i tabell IV noterade skillnaderna mellan Odin och Banco i angrepp av stekeln *Eurytoma suecica* mycket intressanta och eftersom parasiten synes vara mycket vanlig, vore det värdefullt att få sortskillnaderna mera ingående studerade.

Undersökningen har varit begränsad till ett studium av parasiternas förekomst och det är därför vanskligt att också yttra sig om värdet av deras skadegörelse. De av kornmygga angripna stråna var sällan svårt skadade (på en del strån hade dock sekundära angrepp av mikroorganismer ökat skadan). Halmstekellarverna hade däremot skadat plantorna mera och ofta orsakat vitaxighet och brådmognad. Larverna av stekeln *Eurytoma suecica* hade skadat strånas innersida svårt (se figur V) och en stor del av de angripna stråna var brådmogna och vitaxiga. I Svealand och norra Götaland, där parasiten var vanligast, var skadegörelsen troligen inte obetydlig. Det vore därför värdefullt om denna parasit i fortsättningen kunde uppmärksammas mera av såväl växtskyddsmän som växtförädlare.